GEHIRN UND GEIST

Spektrum DER WISSENSCHAFT

Nr. 10/2015

DAS MAGAZIN FÜR PSYCHOLOGIE UND HIRNFORSCHUNG

NUDGING

LEBENSHILFE ODER MANIPULATION?

Wie uns der Staat zu besseren Menschen machen will

Macht Mediengewalt aggressiv? 7 Experten antworten

GROSSRAUMBÜROS
Psychologen warnen vor Gesundheitsschäden (S. 20)

SPEZIAL
NEUROGENESE
Frische Hirnzellen beugen Panikattacken vor (S. 48)

TOXOPLASMOSE
So manipuliert ein Parasit unser Gehirn (S. 74)

€ 7,90 / 15,40 sFr. / GEHIRN-UND-GEIST.DE

D57525





Joachim Retzbach

Die Trägheit des Geistes

Nach einer Feier hatten wir vor Kurzem etliche übrig gebliebene Flaschen Limonade im Kühlschrank. Eine Zeit lang trank ich deshalb täglich 0,33 Liter zuckerhaltige Brause – viel mehr als mein üblicher Verbrauch. Was mich wunderte: Die Limo schmeckte mir zwar, aber vor diesem Zeitraum hatte ich kein besonderes Bedürfnis danach gehabt, und als sie aufgebraucht war, vermisste ich sie auch nicht weiter.

Für Vertreter des »Nudging«-Ansatzes, um den es im Titelthema dieser Ausgabe geht, ist das eine Binsenweisheit: Ein üppiges Angebot führt zu vermehrtem Konsum. Beim Nudging (von Englisch: »stupsen«) wird dieses Wissen eingesetzt, um Menschen zu vernünftigerem Handeln anzuhalten. Tauscht man etwa die hochkalorischen Lebensmittel, die in der Auslage direkt vor den Kassen liegen, gegen frisches Obst, wird das gesündere Lebensmittel ebenso oft gekauft. Denn bei Impulskäufen ist die Lust auf einen fettigen Snack meist nicht so groß, dass man dafür extra noch einmal zurücklaufen würde.

Hätte ich also die Limonade im Keller gelagert statt in der Wohnung, hätte ich vermutlich einige Kalorien gespart. Das klingt einfach. Doch hält Nudging, was Forscher und Politiker sich davon versprechen – kann es das Verhalten vieler Menschen nachhaltig zum Besseren wenden? Und wenn ja, wo liegen die Grenzen zur Bevormundung oder gar Manipulation? Das erklärt Sarah Zimmermann ab S. 38.

Um etwas weniger Harmloses als kleine Stupser geht es im Brennpunktthema dieser Ausgabe – nämlich um die Bilder roher Gewalt, denen wir täglich ausgesetzt sind, sei es in blutrünstigen Filmen oder Computerspielen. Die Debatte darüber, ob Mediengewalt aggressives Verhalten im echten Leben begünstigt, wird schon lange und leidenschaftlich geführt. Eine Expertenkommission von sieben Medienpsychologen hat nun eine Stellungnahme erarbeitet, in der sie den aktuellen Stand der Forschung zu dieser Frage zusammenfasst. Das Positionspapier ab S. 28 zeigt: Noch wissen wir zu wenig, um Entwarnung geben zu können. Doch reflexartige Rufe etwa nach einem Verbot von Ballerspielen sind wissenschaftlich nicht zu begründen. Vielmehr betonen die Autoren, wie wichtig eine auf Medienkompetenz abzielende Erziehung und die Vorbildfunktion der Eltern sind.

Eine spannende Lektüre wünscht

Retzbach

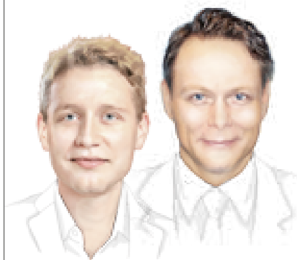


MARCO FINKENSTEIN

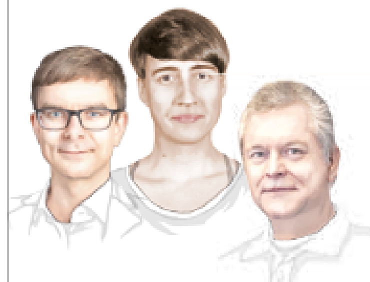
Experten in dieser Ausgabe:



Die Medienwissenschaftlerin **Claudia Wegener** erläutert, was Idole ihren jugendlichen Fans bedeuten (S. 16).



Wie Atomtests den Nachweis der menschlichen Neurogenese ermöglicht haben, erklären die Mediziner **Olaf Bergmann** und **Hagen Huttner** (S. 54).



Einen ungewöhnlichen Ansatz zur Schmerzbehandlung stellen **Daniel Senkowski, Marion Höfle** und **Andreas K. Engel** vor (S. 68).



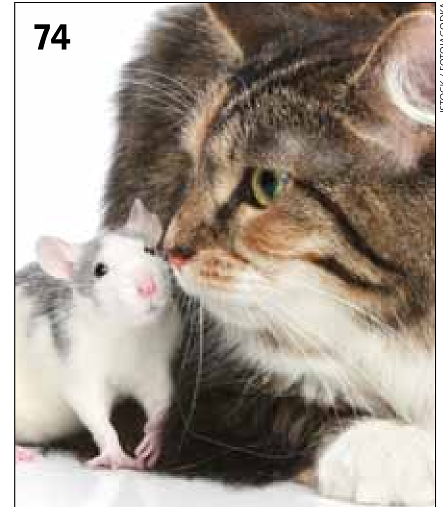
ISTOCK / MONKEY BUSINESS IMAGES

Großraumbüros
Kreativ oder gestresst? Laut Arbeitspsychologen überwiegen in »Open Space«-Büros meist die Nachteile.



ISTOCK / RAPID EYE

Angstbremse
Die Geburt neuer Hirnzellen, auch als Neurogenese bekannt, beugt Panikattacken vor.



ISTOCK / FOTOJAGODKA

Parasiten
Toxoplasma gondii nimmt Mäusen die Angst vor Katzen. Was bewirkt der Einzeller beim Menschen?

Spektrum DER WISSENSCHAFT

Gehirn und Geist – das Magazin für Psychologie und Hirnforschung aus dem Verlag Spektrum der Wissenschaft

▶ Das sind unsere Coverthemen.

COVERMOTIV: ISTOCK / TOPP_YIMGRIMM

ANTOINE TESQUIER TEDESCHI; MIT FRDL. GEN. VON HU2 DESIGN

TITELTHEMA

NUDGING –

oder: Wie uns der Staat zu besseren Menschen machen will



RUBRIKEN

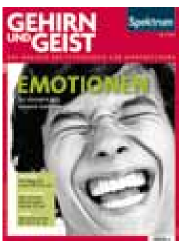
Zuletzt erschienen:



GuG Nr. 9/2015



GuG Nr. 8/2015



GuG Nr. 7/2015

Nachbestellungen unter:
www.gehirn-und-geist.de/archiv
oder telefonisch:
06221 9126-743

Briefe an die Redaktion

... sind willkommen!
Schreiben Sie bitte mit Ihrer vollständigen Adresse an:

Gehirn und Geist
Hanna Sigmann
Postfach 10 48 40
69038 Heidelberg
E-Mail: gehirn-und-geist@spektrum.de
Fax: 06221 9126-779

Weitere Leserbriefe finden Sie unter:
www.spektrum.de/gug-leserbriefe

Schlecht recherchiert?

Mit Hilfe von Neurofeedback und elektrischer Hirnstimulation soll sich unser Gehirn im heimischen Wohnzimmer trainieren lassen. Christian Wolf stellte die Gadgets auf den Prüfstand (»Hightech für Selbstoptimierer«, GuG 8/2015, S. 54).

Axel Kowalski, Krefeld: Der Artikel von Herrn Wolf ist leider sehr schlecht recherchiert, was die Grundprinzipien des Neurofeedbacks angeht. So beruht das Gerät »MindWave« nicht auf Neurofeedback, wie der Autor in seinem Text schreibt. Das »MindWave« misst die elektrische Hirnaktivität, erst in einem weiteren Schritt wird aus dieser Messung unter geeigneten Umständen Neurofeedback.

Das »Aufmerksamkeitstraining« aus der kostenlosen App der Firma NeuroSky kann nicht das erfüllen, was es verspricht. Hier wird mittels eines vorkonfigurierten Parameters behauptet, dass man seine Aufmerksamkeitsleistung verbessern könne – völlig unabhängig etwa vom Alter und der eingesetzten mentalen Technik. Es gibt mittlerweile andere Software-Applikationen, die ein deutlich differenzierteres Training der verschiedenen Aufmerksamkeitskomponenten erlauben.

Christian Wolf wundert sich zudem, dass sein Meditationswert »seltsamerweise steigt«, wenn er konzentriert Zahlen addiert. Allerdings steigt er nicht seltsamerweise, sondern zeigt nur, dass sich die meisten Menschen bei einfachen Rechenaufgaben oder dem mentalen Aufsagen des Einmaleins nicht großartig anstrengen, sich also nicht konzentrieren müssen. Vor allem frontale Kortexareale, deren elektrische Aktivität durch »MindWave« erfasst wird, sind bei dieser Aufgabe nicht gefordert und können daher eine »Pause« einlegen, was dann vermeintlich als »Meditation« gewertet wird. Für den Meditationsparameter der Firma NeuroSky gilt dasselbe: Dieser ist vorkonfiguriert und nicht in der Lage, die Facetten des Begriffs Entspannung zu erfassen.

»Schließlich ließen sich Alphawellen am leichtesten steigern, indem man die Augen schließt« schreibt Wolf weiter. Dieses Phänomen ist Teil der neurologischen Standarddiagnostik und bezieht sich auf die bereits von EEG-Entdecker



FLORIAN MERDES; HINTERGRUND: FOTOLIA / ARSDIGITAL [M]

Technik-Trend
Was taugen Neurogadgets für zu Hause?

Hans Berger gemachte Beobachtung, dass beim und nach dem Schließen der Augen die Alpha-Amplitude in okzipitalen Arealen ansteigt. Diese befinden sich aber am Hinterkopf, und da misst die Elektrode des »MindWave« nicht – von daher sollte man auch den frontalen Alpha-Anstieg einem anderen Phänomen zuschreiben.

Ich würde mich freuen, wenn über weitere Details dieses Artikels ein wissenschaftlicher Meinungsaustausch stattfände.

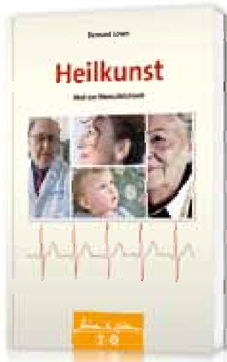
Antwort des Autors: In meinen Beitrag habe ich versucht, die Forschungslage ausgewogen darzustellen. Hierfür habe ich auch eine ganze Reihe von Experten angefragt, doch viele hatten keine Erfahrung mit dem »MindWave«.

Der Satz »Das MindWave auf meinem Kopf beruht auf Neurofeedback« ist tatsächlich missverständlich formuliert. Gemeint war letztlich, dass »MindWave« auf der Grundlage von Elektroenzephalografie Neurofeedback ermöglicht. Bei den einzelnen mentalen Techniken habe ich mich an den Herstellerangaben orientiert. Beim Meditieren sollte man etwa den Geist »reinigen« und an nichts Bestimmtes denken. Dass mein »Meditationswert« dann beim Addieren von Zahlen anstieg, passt eben nicht zu dieser Empfehlung. Ich erwähne aber auch, dass diese Herstellerempfehlung möglicherweise fragwürdig ist.

Und zum letzten Punkt: Dass sich beim Schließen der Augen die Alphawellen steigern lassen, bezog sich nicht auf »MindWave«, sondern allgemein auf Neurofeedback und Meditation.



Essays aus Medizin, Psychologie, Naturwissenschaft und Naturphilosophie über die Mysterien des Alltags



Worte sind das mächtigste Hilfsmittel, das ein Arzt besitzt. Bernard Lown

Der „begnadete Erzähler" (FAZ) Bernard Lown öffnet mit einer Fülle von Impressionen und Reflexionen aus seiner bewegten Laufbahn den Blick auf eine Heilkunst, die diesen Namen verdient und nicht zu einer technischen Reparaturwerkstatt verkommen soll: Er beleuchtet die unermessliche Bedeutung der Arzt-Patienten-Beziehung – die „Droge Arzt" als bestes Heilmittel der Welt – und zeigt, wie man die Zeit mit dem Patienten nutzbringender verwendet, als gleich mit Apparate-Tests zu beginnen.
Lown lehrt, dass ein guter Arzt vor allem Mut braucht, um zu seinen Idealen zu stehen. Für menschliche Werte in der Medizin – um der schleichenden Erosion der Humanität entgegenzuwirken.

2015. 320 Seiten, kart. | € 24,99 (D)/€ 25,70 (A)
ISBN Schattauer 978-3-7945-3125-7
ISBN Balance 978-3-86739-113-9

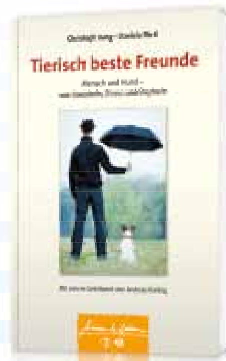




Was Sie schon immer über Musik wissen wollten

In 12 Essays erfahren Sie, welch wichtige Funktion Musik gerade heute in unserem Leben einnimmt, weshalb die Stimme der Spiegel der Seele ist und das Auge mithört. Was macht die Musik mit uns?

2015. Ca. 208 Seiten, 20 Abb., kart. | Ca. € 19,99 (D)/€ 20,60 (A)
ISBN Schattauer 978-3-7945-3129-5
ISBN Balance 978-3-86739-114-6



Von Menschen und Hunden: Was uns verbindet

Zwischen keinen Spezies ist die Beziehung so „tierisch gut" wie zwischen Mensch und Hund. Wie kam es dazu? Die „Dienstleistungen" unseres besten Freundes wie Wachen, Schützen, Schlitten ziehen, Menschenleben retten, können dies nicht hinreichend erklären.

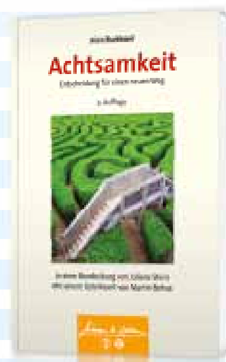
2015. Ca. 256 Seiten, 30 Abb., kart. | Ca. € 19,99 (D)/€ 20,60 (A)
ISBN Schattauer 978-3-7945-3132-5
ISBN Balance 978-3-86739-111-5



Gier – der mächtige Verführer

Gier nach Macht, Einfluss und Geld. Wie wirkt sich das konkret aus? Bergner skizziert Ursprung, Ausprägungen und Dynamiken der Gier und entlarvt sie als wesentliche Antriebsfeder für den Einzelnen und für (auch soziale) Institutionen.

2015. Ca. 288 Seiten, 8 Abb., 6 Tab., kart. | Ca. € 19,99 (D)/€ 20,60 (A)
ISBN Schattauer 978-3-7945-3152-3
ISBN Balance 978-3-86739-112-2



Begrüße den Moment

Die Schulung der Achtsamkeit fördert die bewusste Wahrnehmung von Gefühlen, Handlungen und Gedanken und verbessert damit die Emotionsregulation sowie die Stresstoleranz.

Bearbeitung von Juliane Stern | Geleitwort von Martin Bohus
2., überarb. Aufl. 2015. 232 Seiten, kart., inkl. Audio-Dateien zum Download | € 19,99 (D)/€ 20,60 (A)
ISBN Schattauer 978-3-7945-3119-6
ISBN Balance 978-3-86739-110-8

www.schattauer.de/wissenundleben.html

BALANCE buch + medien verlag Schattauer

wissen & leben



Autoren dieser Rubrik: Jan Dönges, Laura Hennemann, Alexandra Seidel und Daniela Zeibig

DEPRESSION

Stress verdaut?

Ob psychische Belastung Nagern aufs Gemüt schlägt, hängt von ihren Darmbakterien ab.

Fehlt jungen Mäusen die Darmflora, sind sie vor den Folgen von Stress geschützt. Das berichten Wissenschaftler um Premysl Bercik von der McMaster University in Hamilton (Kanada). Sie zogen zwei verschiedene Gruppen von Nagern auf, von denen eine keine Mikroorganismen im Verdauungstrakt besaß. Alle Tiere wurden in den ersten Lebenswochen regelmäßig für kurze Zeit von ihrer Mutter getrennt, was enormen Stress für sie bedeutete.

Die Mäuse mit gesunder Mikroflora zeigten daraufhin bald ängstliches und depressionsähnliches Verhalten. Anders die Nager ohne Darmmikroben: Obwohl sie auch vermehrt Stresshormone ausschütteten, waren sie äußerlich ebenso ungerührt wie eine Kontrollgruppe, die keine Separation erlebt hatte. Doch die Tiere verloren diesen Depressionsschutz, als man nachträglich Bakterien von ungestressten Artgenossen auf sie übertrug. Nach einigen Wochen zeigten sie dann ebenfalls typische Angstsymptome.

Im Zuge der Belastung hatte sich das Bakterienprofil im Darm der Tiere verändert – egal ob sie von Anfang an oder erst später Mikroben im Darm hatten. Wie Bercik und sein Team vermuten, sind Veränderungen der Flora ausschlaggebend dafür, dass sich Stress in Ängstlichkeit und Depression manifestiert. Auf welchem Weg das genau passiert, ist bislang unklar. Frühere Studien wiesen allerdings darauf hin, dass auch beim Menschen eine gestörte Darmflora die Gemütslage und die psychische Gesundheit beeinflusst. Auf Darmbakterien ganz zu verzichten, wäre für uns jedoch keine Option, da sie unter anderem als wichtige Barriere gegen Krankheitskeime dienen und bei der Verdauung helfen. Möglicherweise lassen sich aber die schädlichen Veränderungen eindämmen, wenn man besser über den Mechanismus Bescheid weiß.

Nat. Comm. 10.1038/ncomms8735, 2015

ERNÄHRUNG

Gewichtiges Vorbild

Beobachten Kinder übergewichtige TV-Charaktere, essen sie mehr Süßes.

Homer Simpson ist kein gutes Vorbild: Der bekannte Serienheld glänzt durch Faulheit und Unhöflichkeit. Und er isst zu viel. Könnten seine überschüssigen Kilos gerade jüngere Zuschauer negativ beeinflussen? Wissenschaftler der University of Colorado in Boulder (USA) bejahen das. Sie präsentierten 300 Kindern Zeichentrickfiguren verschiedenster Form und Größe und stellten dabei fest: Bei als dick wahrgenommenen Protagonisten ließen sich Kinder beinahe doppelt so häufig zu ungesunden Naschereien hinreißen wie beim Anblick schlankerer Cartoonfiguren.

Ob ein Filmcharakter übergewichtig war oder nicht, beurteilten die kleinen Probanden offenbar anhand menschlicher Maßstäbe, erklärt Studienleiterin Margaret Campbell. Das hätte zur Folge, dass nicht nur mollige Fantasiegestalten mit menschlichen Zügen den Appetit der 6- bis 14-Jährigen auf Kekse und Süßigkeiten steigerten, sondern auch einfache runde oder eiförmige Darstellungen.

Der schlechte Einfluss der Comicfiguren verschwand, wenn die Kinder zuvor Gelegenheit bekamen, ihr Wissen zum Thema Gesundheit unter Beweis zu stellen. Dabei sollten sich die jungen Probanden in mehreren Durchgängen jeweils für die gesündere von zwei Alternativen entscheiden (»Milch« versus »Limonade« oder »genug schlafen « versus »fernsehen«). Beim anschließenden Kekstest war das Thema Gesundheit in ihren Gedanken dann so präsent, dass sie den Leckereien unabhängig von den TV-Charakteren leichter widerstanden. Mit einem ähnlichen Trick, so die Forscher, lassen sich Kinder vielleicht auch in der Schulkantine dazu bringen, gesünderes Essen zu wählen.

J. Consum. Psychol. 10.1016/j.jcps.2015.06.003, 2015



ISTOCK / MARSBARS

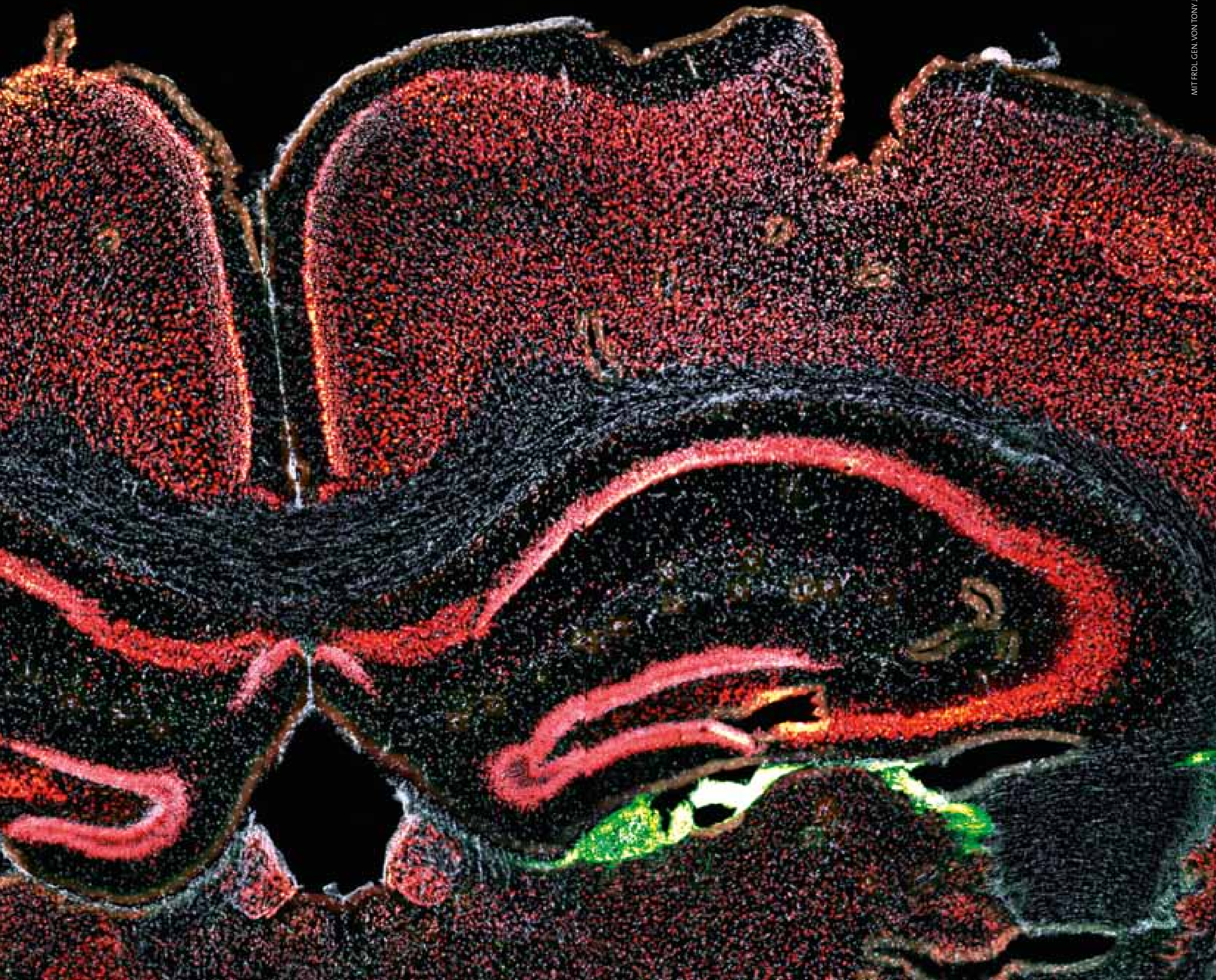
Viele bunte Smarties
Süßigkeiten sind für Kinder verführerisch – erst recht, wenn die Leute im Fernsehen auch nicht widerstehen können!

Blutspende fürs Gehirn

Während sich Haut oder anderes Körpergewebe meist mühelos verpflanzen lässt, kann man aus dem Nervensystem nicht einfach ein Stück herausschneiden und an anderer Stelle wieder einsetzen. Nun gelang Wissenschaftlern der McMaster University in Hamilton (Kanada) das schier Unmögliche: Sie wandelten menschliche Blut- in neuronale Vorläuferzellen um. Ein effizientes Verfahren, denn eine einzige Blutprobe liefert so bis zu eine Million potenzielle Neurone. Injiziert man sie an einem beliebigen Ort in ein Mäusehirn, teilen sich die menschlichen Zellen und übernehmen Eigenschaften der neuen Umgebung. Wie ästhetisch das Wachstum des »blutigen« Nervengewebes zur Geltung gebracht werden kann, zeigt diese Aufnahme, die Mick Bhatia und seine Kollegen mit Hilfe des so genannten High-Content-Screening erzeugten. Auf dem Querschnitt durch das Gehirn einer Maus erscheinen die neuen, ausdifferenzierten Zellen grün und schmiegen sich an die rot leuchtende Hippocampusformation darüber.

In der Petrischale können Forscher gezielt steuern, zu welcher Art Neuron sich eine Vorläuferzelle entwickeln soll. So lässt sich peripheres oder zentrales Nervengewebe künstlich herstellen. Womöglich reicht künftig eine Blutprobe aus, um die Wirkung von Medikamenten auf das menschliche Nervensystem zu testen – ohne Risiko für Probanden.

Bhatia, M. et al.: Single Transcription Factor Conversion of Human Blood Fate to NPCs with CNS and PNS Developmental Capacity. In: Cell Rep. 10.1016/j.celrep.2015.04.056, 2015



MIT FRDL. GEN. VON TONY J. COLLINS UND MICK BHATIA, MCMASTER UNIVERSITY

SOZIALVERHALTEN

Gemeinsam ist gut flunkern

Kooperation verleitet zu Unehrlichkeit.

Zu zweit sind Menschen eher bereit, für sich und den Partner zu lügen. Das erklären die Psychologen Ori Weisel von der University of Nottingham und Shaul Shalvi von der University of the Negev (Israel), die mehr als 550 Probanden ein Würfelspiel spielen ließen. Dabei waren die Kandidaten jeweils paarweise aufgeteilt: Erst würfelte Person A und gab ihr Ergebnis per Computer den Versuchsleitern und ihrem Mitspieler B kund. Dann würfelte B und verfuhr ebenso. Geld gab es nur dann, wenn beide zusammen einen Pasch hatten – also die gleiche Zahl gewürfelt hatten. Ein Einerpasch war einen Euro wert, ein Zweierpasch zwei und so weiter. Welche Zahlen die Würfel der Teilnehmer tatsächlich zeigten, konnten die Forscher nicht überprüfen – die Probanden hatten also die Möglichkeit zu schummeln und ein bestimmtes Ergebnis vorzutäuschen, um mehr Geld einzustreichen.

Wären alle Spieler ehrlich, würde beim Würfeln auf lange Sicht jede Zahlenkombination gleich oft auftreten. Tatsächlich aber zeigen die Daten der Forscher eine verdächtige Häufung von Paschs – und zwar vor allem von solchen mit hoher Augenzahl. Verglichen mit einem Experiment, in dem die einzelnen Probanden jeweils zweimal würfelten, logen sie im Zweierteam deutlich öfter und gewinnorientierter.

In einer anderen Variante des Spiels bekam A grundsätzlich sechs Euro pro Wurf, nur der Gewinn von B blieb an einen Pasch gebunden. Hier logen die Erstwürfler häufig eine Sechs vor, um dem anderen höhere Gewinne zu ermöglichen. Bei einer kleineren Fixsumme für A war der Effekt schwächer ausgeprägt. Der Deal beruhte auf Gegenseitigkeit: Bekam B eine feste Summe und nur der Gewinn von A hing von der erwürfelten Augenzahl ab, flunkerte auch B häufig die passende Zahl dazu.

Laut den Studienautoren hat gemeinschaftliches Handeln einen positiven moralischen Wert, der für die Spieler unbewusst die Verwerflichkeit des Lügens kompensiert. Dies funktioniere umso besser, je stärker sich die Interessen und Gewinnchancen der Partner gleichen.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 10.1073/pnas.1423035112, 2015

WAHRNEHMUNG

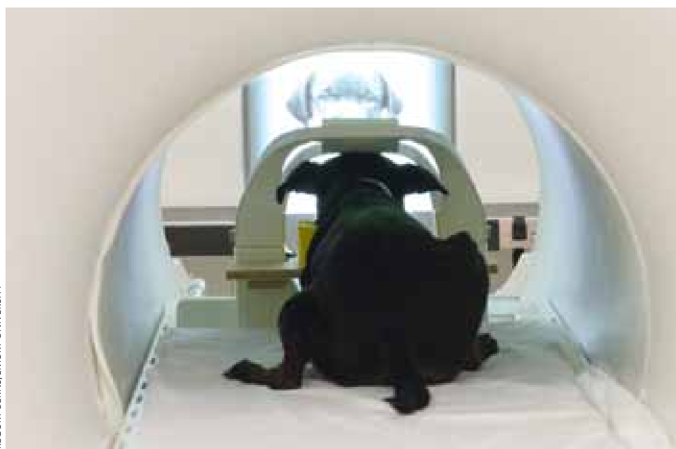
Hingucker auf Pfoten

Ein Areal im Schläfenlappen reagiert bei Hunden verstärkt, wenn sie Menschen oder Artgenossen ins Gesicht blicken.

Auch Hunde verfügen über eine Hirnregion, die auf die Verarbeitung von Gesichtern spezialisiert ist. Darauf weist nun eine Studie von Wissenschaftlern um Gregory Berns von der Emory University in Atlanta hin. Die Forscher zeigten sechs Hunden im Magnetresonanztomografen Bilder und Videos von Menschen und Hunden sowie von verschiedenen Gegenständen. Beim Betrachten der Gesichter wurde ein Bereich des Schläfenlappens im Kopf der Vierbeiner vermehrt aktiv. Eine vergleichbare Spezialisierung kannte man bisher nur von Menschen und anderen Primaten. Bei Schafen hatten Forscher vor einigen Jahren immerhin einzelne Neurone entdeckt, die verstärkt auf Gesichter ansprachen.

Berns und sein Team tauften die nun identifizierte Region »dog face area« (DFA). Möglicherweise sei dieses Areal der Grund dafür, warum die Tiere so sensibel auf mimische Signale von Herrchen und Frauchen reagieren und sogar über die Artgrenzen hinweg sozial sind. Eine Reaktion im Belohnungszentrum der Tiere stellte sich beim Anblick der Gesichter allerdings nicht ein. Das deute darauf hin, dass es sich nicht um eine erlernte Antwort handelt – wie es der Fall wäre, wenn etwa ein menschliches Gesicht mit Futter assoziiert worden wäre.

Peer J 10.7717/peerj.1115, 2015



GREGORY BERNS, EMORY UNIVERSITY

Tierische Herausforderung
Im Kernspintomografen sind Hunde nicht gern. Damit sie brav und bewegungslos in der lärmenden Maschine verharrten, absolvierten die Forscher vorher ein spezielles Training mit ihnen.

ANGST

Zum Kreischen

Raue Schreie aktivieren Furchtzentren im Gehirn.

Egal wie laut es um uns herum ist – ein gellender Schrei fährt uns durch Mark und Bein. Offenbar weist er ein klangliches Merkmal auf, das ihn von anderen menschlichen Lautäußerungen unterscheidet, wie ein Team um David Poeppel vom Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik in Frankfurt berichtet. Die Forscher bezeichnen diese Eigenschaft als »Rauheit« . Sie entstehe durch hochfrequente Modulationen der Amplitude: Wohlklingendere Geräusche wie eine normale Sprechstimme zeigen zumeist Schwankungen von ungefähr vier bis fünf Hertz, echte Schreie dagegen von bis zu 150 Hertz.

Hirnscans zeigten, dass diese Rauheit aus einem harmlosen Klang ein Gefahrensignal macht. Probanden hörten diverse Geräusche, Stimmen und Musikstücke, doch nur die mit rauen Klängen aktivierten die Amygdala, das Angstzentrum im Gehirn. Tilgte man aus den aufgezeichneten Schreien technisch die hochfrequenten Amplitudenmodulationen, so verloren sie ihre Furcht einflößende Wirkung. Raue Klänge konnten die Teilnehmer auch genauer lokalisieren als andere Geräusche.

Die Hersteller von Alarmanlagen machen sich dieses Phänomen bereits zu Nutze, so die Forscher, denn viele künstliche Warntöne klingen ebenfalls rau. Es ergebe auch durchaus Sinn, dass die Evolution einen Bereich unserer stimmlichen Ausdrucksmöglichkeiten den Alarmsignalen reservierte. So werde die Gefahr eines Fehlalarms verringert und eine prompte Reaktion wahrscheinlicher.

Curr. Biol. 25, S. 2051–2056, 2015



Markantes Warnsignal
Ihre besondere »Rauheit« sorgt dafür, dass wir Schreie nicht überhören.

ISTOCK / DUNDANIM

GEDÄCHTNIS

Schlummer gegen das Vergessen

Nach der Nachtruhe erinnern wir uns wieder an Dinge, die uns zuvor entfallen waren.

Eine Mütze Schlaf festigt nicht nur Erinnerungen – sie kann auch helfen, Vergessenes wieder zu Tage zu fördern. Das fand der Psychologe Nicolas Dumay von der University of Exeter heraus. Dumay hatte die Daten von zwei Studien analysiert, in denen mehr als 100 Probanden erfundene Begriffe auswendig lernen sollten. Manche der Teilnehmer absolvierten die Aufgabe am Morgen, andere am Abend. Nachdem die Fantasiewörter ein erstes Mal abgefragt worden waren, gingen die Versuchspersonen ihrem normalen Tagesgeschäft nach oder legten sich schlafen. Nach Ablauf von jeweils zwölf Stunden sollten sie ihre Merkfähigkeit erneut unter Beweis stellen.

Die Probanden, die sich schlafen gelegt hatten, wussten plötzlich viele Wörter wieder, die ihnen bei der ersten Fragerunde nicht eingefallen waren. Die Ergebnisse stützen die Theorie, wonach sich unser Gehirn im Schlaf aktiv damit beschäftigt, wichtige Information zu rekapitulieren.

Laut Dumay ist hierfür vor allem der Hippocampus verantwortlich, der die Gedächtnisspuren noch einmal reaktiviert und so die Verbindungen zwischen den beteiligten Hirnregionen stärkt – ähnlich wie eine Filmwiederholung, bei der das Erlebte erneut abgespult wird.

Cortex 10.1016/j.cortex.2015.06.007, 2015

Stille Wasser

Aquarien wirken auf den Betrachter entspannend. Britische Forscher zeigten, dass Fische zu beobachten den Blutdruck von Probanden senkt, ihren Puls verlangsamt und die Stimmung hebt.

Environ. Behav. 10.1177/0013916515597512, 2015

Lauter Hahn

Nur der ranghöchste Hahn im Stall gibt den Tagesanbruch kund. Erst wenn er zum morgendlichen Kikeriki ansetzt, dürfen auch die in der Hierarchie untergeordneten Hähne einstimmen, berichten japanische Forscher.

Sci. Rep. 10.1038/srep11683, 2015

Schweres Los

Laut einer Langzeitstudie legen Männer, die zum ersten Mal Vater werden, bei 1,80 Meter Größe im Schnitt 1,5 Kilogramm Körpergewicht binnen eines Jahres zu. Weniger Zeit für Sport und mehr Süßigkeiten im Haus sind die mutmaßlichen Gründe.

Am. J. Mens Health 10.1177/1557988315596224, 2015



ISTOCK / LUBILUB

Zweifelhafte Strategie
Erotische Werbung kann Verbraucher so sehr ablenken, dass sie das Produkt kaum wahrnehmen.

WERBUNG

Von wegen »Sex sells«!

Erotik macht manchen Produkten die Attraktivität streitig.

Wissenschaftler von der Ohio State University melden Zweifel an der alten Marketingweisheit »Sex sells« an. Sie hatten sich 53 verschiedene Studien zu diesem Thema mit insgesamt rund 8500 Probanden vorgenommen. Nach Analyse des Materials kamen sie zu dem Schluss, dass Erotik nicht unbedingt der beste Weg ist, ein Produkt oder eine Marke anzupreisen.

Offenbar haben anzügliche Inhalte keinen positiven Einfluss auf das Konsumverhalten, so die Forscher: Verbraucher erinnern sich im Anschluss nicht besser an die Produkte oder Marken und wollen sie auch nicht lieber kaufen. Stattdessen stellten sich unter bestimmten Bedingungen sogar negative Effekte ein: Bewarben Unternehmen ihre Produkte etwa in Zeitungen, Fernsehsendungen, Filmen oder Videospielen mit sexuellen Inhalten, waren die Konsumenten den Wissenschaftlern zufolge zu abgelenkt, um die relevante Marke im Gedächtnis zu behalten. Das galt vor allem für Männer. Ähnlich problematisch kann es werden, wenn Unternehmen es mit der Dosierung der Inhalte übertreiben: Je mehr Sex eine Werbung enthält, desto mehr verschiebt sich der Eindruck, den die Konsumenten von einem Produkt haben, ins Negative.

Am wenigsten funktioniert »Sex sells« bei älteren Verbrauchern: Sie wurden durch anzügliche Spots noch mehr abgeschreckt als junge Menschen. Der negative Einfluss auf das Konsumverhalten habe sich in den vergangenen Jahrzehnten allerdings etwas abgeschwächt, stellen die Forscher fest. Warum das so ist, können sie aus ihren Daten nicht sicher ableiten. Sie vermuten jedoch, dass es an der generellen Abstumpfung gegenüber Sex- sowie Gewaltdarstellungen liegt.

Psychol. Bull. 10.1037/bul0000018, 2015

DENKEN

Hochmut kommt vor dem Fall

Selbst ernannte Experten lassen sich eher aufs Glatteis führen.

Wer sich auf einem Gebiet besonders gut auszukennen meint, ist leichter von Dingen zu überzeugen, die er gar nicht wissen kann. Das berichten Forscher um Stav Atir von der Cornell University in Ithaca (USA). Atir und Kollegen hatten das so genannte »Overclaiming« untersucht, bei dem Menschen ihr Wissen überschätzen und etwa behaupten, mit bestimmten Begriffen vertraut zu sein, obwohl es diese gar nicht gibt, oder von Ereignissen gehört zu haben, die frei erfunden sind.

Die Probanden sollten beispielsweise einschätzen, wie gut sie sich in der Welt der Finanzen auskannten. Anschließend präsentierten die Wissenschaftler ihnen eine Liste mit 15 vermeintlichen Fachtermini, bei denen die Versuchsteilnehmer jeweils angeben mussten, ob sie damit vertraut waren oder nicht. Dabei zeigte sich: Je mehr Ahnung die Probanden zu haben glaubten, desto besser wussten sie erstaunlicherweise nicht nur über Inflation oder bestimmte Arten von Kapitaldarlehen Bescheid, sondern waren sich auch umso sicherer, schon mal etwas von »annualisierten Krediten« gehört zu haben. Doch den Begriff hatte Atirs Team frei erfunden. Denselben Trend beobachteten die Wissenschaftler bei Fragen rund um Biologie, Literatur, Philosophie und Geografie. Selbst wenn man die Versuchsteilnehmer zu Beginn des Tests warnte, dass es manche der Ausdrücke gar nicht gebe, blieb der Effekt bestehen.

Um zu überprüfen, ob tatsächlich der Glaube an die eigene Expertise Overclaiming fördert, konfrontierten die Forscher ihre Probanden in einem weiteren Experiment mit einer Liste aus echten und erfundenen Städtenamen. Zuvor teilten sie die Teilnehmer per Zufall in drei Gruppen ein. Zwei absolvierten zunächst ein Städtequiz, das entweder aus besonders einfachen oder besonders schweren Fragen bestand. So wurde der Referenzwert für die eigene Selbsteinschätzung manipuliert. Und tatsächlich: Wer die einfachen Fragen beantwortet hatte, glaubte hinterher nicht nur, sich besser auszukennen, sondern war auch eher von der Existenz von Orten überzeugt, die der Fantasie der Wissenschaftler entsprungen waren.

Was im Labor harmlos erscheint, könnte im wahren Leben schwerwiegendere Folgen haben, so die Forscher. Overclaiming verleite manche Menschen dazu, sich auf Gebieten, in denen sie sich für Experten halten, nicht weiterzubilden, und könne zu dramatischen Fehlentscheidungen führen. In diesem Fall seien oft nicht Unwissen und Ignoranz das Problem, sondern die Illusion des Wissens.

Psychol. Sci. 10.1177/0956797615588195, 2015



Wo bin ich hier?
Spezialisierte Neurone helfen dieser Maus dabei, sich in einem komplexen Raum zu orientieren.

ORIENTIERUNG

Tacho im Kopf

Hirnzellen zeigen an, wie schnell Nager unterwegs sind.

Ein Forscherteam um May-Britt und Edvard Moser von der norwegischen Universität in Trondheim hat im Gehirn von Ratten erstmals Zellen entdeckt, die signalisieren, mit welcher Geschwindigkeit sich ein Lebewesen durch den Raum bewegt. Die Mosers wurden 2014 gemeinsam mit dem Neurowissenschaftler John O'Keefe mit dem Nobelpreis für Medizin oder Physiologie für ihre Forschung zum Navigationssystem im Säugerhirn ausgezeichnet. O'Keefe hatte im Hirn von Ratten so genannte Ortszellen (englisch: place cells) gefunden, die aktiv werden, wenn sich das Tier an einer einzelnen, exakt bestimmten Position im Raum befindet. Das Ehepaar Moser hingegen entdeckte so genannte Rasterzellen (englisch: grid cells). Diese sind jeweils auf ein regelmäßiges Raster von Raumpunkten spezialisiert und feuern immer dann, wenn das Tier sich einer Position in diesem Raster nähert. Beide Mechanismen, die man auch beim Menschen aufspürte, arbeiten offenbar Hand in Hand, wenn wir uns eine Vorstellung davon machen, wo wir uns gerade befinden (siehe GuG 1/2015, S. 64).

Um diese Aufgabe bewältigen zu können, müssen vor allem die Rasterzellen über die Bewegungsgeschwindigkeit auf dem Laufenden gehalten werden, doch wie das funktioniert, wusste man bislang noch nicht. Nun fanden May-Britt und Edvard Moser gemeinsam mit ihren Kollegen einen neuen Typ von Nervenzellen im medialen entorhinalen Kortex nahe den Rasterzellen. Diese »speed cells« feuern umso stärker, je schneller die Ratten eine vorgegebene Strecke zurücklegen. Wo sich die Tiere genau befinden oder in welche Richtung sie laufen, spielt dabei keine Rolle. Laut den Wissenschaftlern machen die »speed cells« etwa 15 Prozent aller Neurone im medialen entorhinalen Kortex aus. Da sie auf eine Signaländerung mit ähnlicher Verzögerung reagieren wie die Rasterzellen, vermuten die Forscher, dass beide Zelltypen eng miteinander zusammenarbeiten.

Auch im Hippocampus stieß das Team der Mosers auf Neurone, die wohl auf Veränderungen der Bewegungsgeschwindigkeit reagieren. Allerdings unterscheiden sich diese funktionell nicht so stark von den umliegenden Zellen und scheinen auch keine enge Verbindung zu den dortigen Ortszellen zu haben.

Nature 523, S. 419–424, 2015



Dr. Eckart von Hirschhausen
ist Autor, Moderator und geht derzeit mit seinem Bühnenprogramm »Wunderheiler« auf Tour. Mit der TV-Show »Hirschhausens Quiz des Menschen« verbreitet er jeden Donnerstag im September im Ersten erste Hilfe.

Liebe Mitlebende!

Warum heißt es eigentlich »Herzdruckmassage«? Es müsste doch Hirndruckmassage heißen. Denn was nutzt einem das Herz, wenn das Hirn futsch ist? Deshalb sollte in jedem Gehirn etwas verankert werden, was kinderleicht ist, wovor aber viele zurückschrecken: erste Hilfe! Denn wenn jemand umfällt, kommt es auf das Umfeld an. Egal, wie gut Mediziner und Rettungsdienste sind. Die ersten, entscheidenden Minuten sind nicht mehr rückgängig zu machen. Genau wie die Hirnschäden, die ein Herzstillstand nach sich zieht.

Um sie zu vermeiden, wird es immer auf die Menschen ankommen, die vor Ort sind – und darauf, ob sie handeln. In Schweden tun das 70 Prozent, in Deutschland bislang noch nicht mal jeder Fünfte. Es sollte aber keine Glückssache sein, ob jemand hilft! Es ist Ehrensache, sogar Pflicht. Wenn jeder weiß, was zu tun ist, geht es uns allen im Notfall besser. Und unseren Liebsten auch, denn wir sind ja nicht immer in ihrer Nähe, aber jemand anderes meistens schon. Ihre Gesundheit betrachten viele als persönliches Verdienst. Dabei ist sie eine Gemeinschaftsleistung! Wir stecken uns immer gegenseitig an, ob mit Begeisterung oder mit Viren.

Zu wissen, wie man ein Leben rettet, ist mit das Sinnvollste, was man lernen kann. Am besten schon in der Schule. Endlich ist erste Hilfe in den Lehrplänen angekommen. Auch die Kurse für den Führerschein wurden vereinfacht. Aus Angst, einen Fehler zu machen, oder aus Ekel vor der Mund-zu-Mund-Beatmung fangen viele gar nicht erst an. Aber notfalls geht es auch ohne Lippenkontakt. Denn der Sauerstoff, der im Blut gelöst ist, reicht noch für Minuten. Hauptsache, das Blut fließt wieder in den Adern. Und richtig falsch machen kann man nur eins – nichts zu machen!

Vom 19. bis 26. September ist die »Woche der Wiederbelebung«. Es muss ein Druck durch Deutschland gehen: von Millionen tatkräftigen Armen auf die Mitte des Brustbeins. Mit Schmackes. Fünf Zentimeter tief, 100-mal pro Minute. Das entspricht übrigens dem Tempo von »Staying alive« – denkt also an John Travolta. »Highway to Hell« funktioniert auch, hat aber nicht die netteste Botschaft. Drückt so lange, bis das Herz wieder schlägt. Oder die Profis eintreffen.

Auf eine meiner Sendungen hin hat sich ein Zuschauer getraut, jemanden, der bewusstlos an der Tankstelle zusammengeklappt war, zu reanimieren – mit Erfolg. Ich kenne keinen Krimi, der von sich behaupten kann, jemals ein Leben gerettet zu haben. Es kann im Fernsehen also nicht nur ermittelt, sondern auch vermittelt werden.

Manchmal entscheiden Minuten über das ganze restliche Leben. Und deshalb sollten wir alle ein bisschen Zeit investieren, um zu wissen, was jeder für den anderen tun kann. Mit einem zweiten Erste-Hilfe-Kurs, wenn der erste schon länger her ist. Denn, obwohl ich ARD-Moderator bin: Mit dem zweiten hilft man besser! Also frischt bei der Woche der Wiederbelebung eure Hirne auf, bundesweit gibt es Aktionen dazu. Ich hab das gerade gemacht, ich kann euch helfen, wenn ich mal euer Nächster bin. Und wenn ich umfalle, möchte ich mich auch darauf verlassen können: Rette mich, wer kann!

Herzlichen Dank
euer Eckart

PSYCHOTEST

Um jemanden mit einem Herzstillstand am Leben zu erhalten, drücken Sie …?

A) … auf das Hirn.

B) … auf das Handy.

C) … auf das Herz.

D) … sich selbst.

* Und weil es um was geht, diesmal mit Auflösung:
A) falsch
B) richtig (sofern Sie die 112 wählen)
C) richtig (und zwar 100-mal pro Minute)
D) falsch

Webtipp
Informationen zur ersten Hilfe und zur Woche der Wiederbelebung:
www.einlebenretten.de

Quelle
Becker, L. B. et al.: Strategies to Improve Survival from Cardiac Arrest: A Report from the Institute of Medicine. In: JAMA 314, S. 223–224, 2015

»Eine imaginäre Verbindung«

Sie campen vor Konzerthallen, um in der ersten Reihe zu stehen, und checken täglich die Facebook-Seite ihrer Stars: jugendliche Fans. Warum tun sie das? Die Medienwissenschaftlerin Claudia Wegener fand die Antwort in der bislang größten deutschen Umfrage zum Thema Idole.



MIT FRDL. GEN. VON CLAUDIA WEGENER

Claudia Wegener
habilitierte 2007 an der Universität Bielefeld zum Thema »Medienaneignung und Identität« und befragte in diesem Rahmen 3000 Jugendliche zu ihren Idolen. Derzeit erforscht sie das Phänomen der Youtube-Stars. Seit 2009 ist sie Professorin an der Filmuniversität Babelsberg, wo sie Medienwissenschaft und Digitale Medienkultur unterrichtet.

»Justin, du inspirierst mich jeden Tag und ich liebe dich von ganzem Herzen«, schreibt ein Fan von Justin Bieber auf dessen Facebook-Seite. Frau Professor Wegener, wie kommt es, dass Prominente ihren Fans so viel bedeuten?

Solche Beiträge drücken zunächst einmal nicht unbedingt tiefergehende Gefühle aus. Manche Facebook-User wollen sich damit vielleicht auch nur als Teil der Fangemeinde zu erkennen geben. Wir haben 3000 Jugendliche zwischen 13 und 18 Jahren über ihr Verhältnis zu Idolen befragt; 25 von ihnen interviewten wir zudem detailliert. Dabei hat sich gezeigt, auf wie viele verschiedene Arten Stars ihnen etwas bedeuten. Manchmal sind sie für die Fans wichtig, weil sich diese mit Gleichaltrigen über das Idol austauschen. Sie wollen zur Fangruppe dazugehören, in der sie dadurch Bestätigung bekommen, dass die anderen einen ähnlichen Geschmack und ähnliche Interessen haben wie sie selbst. Andere wollen sich durch ihr Fan-Sein von ihren Eltern lösen und ihre Grenzen austesten, zum Beispiel indem sie die Musik ihres Stars laut aufdrehen. Wieder andere stellen sich vor, das Idol sei eine gute Freundin, mit der sie sich ein spannendes Leben erträumen. Einige überlegen sich auch, wie es wäre, eine Liebesbeziehung mit dem Star zu haben, und wie sie sich dann verhalten würden.

Wovon hängt es ab, wie der Fan zu seinem Idol steht?

Jugendliche nutzen ihre Stars, um sich mit für sie relevanten Themen wie beispielsweise Selbstständigkeit, Abgrenzung, Anerkennung oder Sexualität auseinanderzusetzen – je nachdem, was sie gerade beschäftigt. Diese Themen ergeben sich einerseits aus ihrer Entwicklung, andererseits aber auch aus ihrem sozialen und gesellschaftlichen Umfeld und dem, was sie in ihrem Alltag erleben.

Ticken jugendliche Fans anders als Altersgenossen, die kein Idol haben?

Große Unterschiede gibt es da nicht. Laut unserer Befragung beschäftigen sich Fans allerdings etwas intensiver mit ihrer eigenen Persönlichkeit und ihren Einstellungen. Außerdem sind Jugendliche, die ein Idol haben, kommunikativer, insbesondere mit Blick auf neue Medien. Und sie sind ein wenig leistungsorientierter. Das könnte damit in Verbindung stehen, dass Idole teils als Vorbilder für die eigenen Berufsvorstellungen herangezogen werden.

Einer aktuellen Studie zufolge geben Facebook-Likes Aufschluss über die Eigenschaften einer Person. Die einen sind Fan von Rihanna, andere von Metallica, wieder andere von Cristiano Ronaldo. Was verrät das über den Fan?

Hier kommen viele zu dem Trugschluss, dass eine bestimmte Art von Idol immer auch einen ganz bestimmten Typ Fan anzieht. Zwar kann man davon ausgehen, dass ein Fan von Ronaldo



ISTOCK / PEOPLEIMAGES

sich für Fußball interessiert und ein Fan von Metallica deren Musik mag. Wie sie den Star tatsächlich als Person wahrnehmen, kann dagegen stark variieren. Der eine sieht in ihm jemanden, der angepasst, lieb und traditionell ist, für den anderen ist er extravertiert und rebellisch. Das hängt auch davon ab, mit welchen persönlichen Herausforderungen, Problemen oder Bedürfnissen die Jugendlichen gerade konfrontiert sind und welchen Interpretationsmaßstab sie damit an den Star anlegen.

Wie oft suchen sich Fans ein neues Idol und warum?

Hier stellt sich die Frage, wie lange ein bestimmtes Thema für die Jugendlichen relevant ist. Stellen sie sich eine Liebesbeziehung mit ihrem Idol vor, hat sich das meist erledigt, sobald sie ihren ersten festen Partner haben. Insgesamt spielen Idole aber eine große Rolle. Unseren Ergebnissen zufolge hatte zum Zeitpunkt der Studie rund jeder dritte Jugendliche ein Idol; neuere Erhebungen lassen auf eine steigende Tendenz schließen.

Ekstase!
Auf der Suche nach ihrer Identität kann es Jugendlichen helfen, sich als Teil einer Gruppe von Fans zu erleben. Andere stellen sich vor, eine Liebesbeziehung zu ihrem Star zu haben.

Der Fan kann in seiner Fantasie die komplette Beziehung so gestalten, wie er sich das wünscht, **auch als eine Art Probehandeln für zukünftige reale Beziehungen**

Was macht die »Beziehung« zu einem Idol für einen Fan so interessant?

Fans haben zu ihrem Star eine weitgehend imaginäre Verbindung, die nicht unmittelbar auf Gegenseitigkeit beruht. In der Medienwissenschaft gibt es hierfür den Begriff der parasozialen Beziehung (siehe unten). Sie bringt eine für viele attraktive Mischung aus Nähe und Distanz mit sich: Nähe, weil einige Promis viel von sich preisgeben und über die Medien ständig »erreichbar« sind. Damit hat der Fan das Gefühl, sie wirklich gut zu kennen. Distanz, weil sie Teil einer glamourös und aufregend erscheinenden Welt sind. Wenn die Jugendlichen sich eine Beziehung mit dem Star erträumen, den sie einerseits gut zu kennen glauben, der aber andererseits fern ist, haben sie die Möglichkeit, sich einige Eigenschaften des Stars auszumalen. Der Fan kann in seiner Fantasie die komplette Beziehung so gestalten, wie er sich das wünscht, auch als eine Art Probehandeln für zukünftige reale Beziehungen.

Unterscheiden sich Jungs und Mädchen in der Auswahl der Idole und in der Rolle, die diese für ihr Leben spielen?

Ja, allein schon, wenn es darum geht, welches Geschlecht ihr Idol hat. Jungs neigen deutlich mehr zu gleichgeschlechtlichen Promis, Mädchen dagegen suchen sich sowohl männliche als auch weibliche Idole. Das liegt daran, dass Mädchen Stars eher dazu nutzen, ihre Beziehungsfähigkeit auszuloten, wohingegen es bei Jungs vornehmlich um Anerkennung, Selbstständigkeit und Abgrenzung geht. Sie nehmen den Star als Vorbild auf der Suche nach ihrer persönlichen Identität. Hier finden sich immer noch sehr auffällige geschlechtliche Stereotype.

In welcher Altersgruppe spielen Idole die größte Rolle?

Ein intensives und emotionales Fan-Verhalten ist typisch für Jugendliche in der Pubertät, die sich erstmals mit Themen wie Selbstständigkeit und Sexualität beschäftigen. Natürlich suchen Erwachsene auch immer mal wieder zum Beispiel nach Anerkennung und Zugehörigkeit. Aber sie haben vieles in der Realität schon ausprobiert, können also eigene Lösungen finden und brauchen dazu kein Vorbild mehr.

Unterscheiden sich die Fans von heute von denen der 1950er Jahre?

Grundsätzlich hat sich das Fan-Sein kaum verändert, denn damals wie heute ging es darum, erwachsen zu werden, sich zu finden und zu orientieren. Allerdings hat sich die Pubertät in den vergangenen Jahrzehnten etwas vorverlagert, und damit tritt wahrscheinlich auch das intensive Fan-Sein in einem früheren Alter auf. Ich glaube, dass außerdem die Auswahl der Idole deutlich individueller geworden ist. Es gibt nicht

Parasoziale Beziehungen

Medienforscher sprechen von einer »parasozialen Beziehung«, wenn beispielsweise ein Fernsehzuschauer mit einer ihm nicht persönlich bekannten Figur auf dem Bildschirm oder ein Computerspieler mit seinem Avatar (seinem virtuellen Repräsentanten) mitfiebert. Die Grundidee: Fernsehen und Internet vermitteln mit diesen Figuren und ihren Geschichten ein hinreichend gutes Abbild der Realität, um ähnliche kognitive und emotionale Reaktionen auszulösen, wie wir sie im Umgang mit echten Menschen erleben. So reagieren wir auf traurige Filmszenen oder auf lustige Erlebnisse unseres Avatars ähnlich wie im realen Leben und nehmen auch die Protagonisten ähnlich wahr wie unsere Mitmenschen. Wenn man nun wiederholt am Leben dieser Medienfiguren »teilhat«, so werden sie zunehmend vertraut, und es kann eine emotionale Bindung entstehen. Dann verschafft die erneute Beschäftigung mit ihnen angenehme Gefühle, die Sorgen, Stress oder Langeweile vertreiben.

Eine solche Bindung ist nicht unbedingt Besorgnis erregend: Bei einem psychisch gesunden Menschen ergänzen die einseitigen Beziehungen reale Kontakte. Doch wer Letztere immer häufiger durch parasoziale »Freunde« ersetzt und sich zunehmend isoliert, benötigt womöglich professionelle Hilfe.

AUS DEM GUG-ARCHIV

Mein Freund Homer
Warum Fernsehzuschauer eine Beziehung zu fiktiven Serienhelden entwickeln
(GuG 7/2015, S. 28)

Wenn Idole sterben

Michael Jackson, Whitney Houston, Amy Winehouse, Robin Williams, Udo Jürgens, Joe Cocker, Leonard Nimoy – all diese Stars haben Millionen trauernde Fans zurückgelassen. Doch warum macht uns der Tod von Personen, die wir nicht persönlich kennen, überhaupt so betroffen?

Die Soziologin Margaret Gibson glaubt, dass Personen aus der Medienwelt heutzutage unsere Identität mitbestimmen. So komme es dazu, dass Fans den Eindruck haben, mit dem Idol sterbe ein Teil von ihnen selbst. Eine Studie von Marie-Pierre Fourquet-Courbet und Didier Courbet unterstützt Gibsons Hypothese. Die Kommunikationswissenschaftler widmeten sich diesen Erfahrungen nach dem Tod von Michael Jackson in Interviews mit 29 trauernden Fans. Ihren Ergebnissen zufolge trauerten jene am längsten und stärksten, bei denen der Superstar Teil der persönlichen Identität war, die sich also beispielsweise mit seinem Lebensstil oder seinen Songtexten identifizierten. Verliehen sie ihrer Trauer in sozialen Netzwerken Ausdruck, dauerte es besonders lange, bis sie damit abschließen konnten. War Michael Jackson dagegen Teil der sozialen Identität, ging es ihnen also vornehmlich um die Zugehörigkeit zu anderen Fans, hatten sie weniger mit dem Verlust zu kämpfen und fanden eher Trost durch Leidensgenossen.

Gibson, M.: Death and Community. In: Conway, S. (Hg.): Governing Death and Loss: Empowerment, Involvement and Participation. Oxford University Press, Oxford 2011, S. 15–26;
Courbet, D., Fourquet-Courbet M.-P.: When a Celebrity Dies ... Social Identity, Uses of Social Media, and the Mourning Process among Fans: The Case of Michael Jackson. In: Celebrity Studies 5, S. 275–290, 2014

Auf Facebook und Twitter treten die Prominenten mit den Fans in Kontakt und geben teilweise sehr viel von sich preis. So bekommen Fans den Eindruck, den Promi gut zu kennen, und fühlen sich ihm nahe

mehr den einen Star, der ganze Generationen fasziniert, wie das früher der Fall war. Wir haben eine Fülle von Stars mit sehr unterschiedlichen Halbwertszeiten, und unsere Studie zeigt, dass Jugendliche tatsächlich auch sehr unterschiedliche Personen als Idole wählen.

Hat das Internet das Fan-Sein verändert?
Verändert hat sich sicherlich die gefühlte Nähe zu den jeweiligen Personen. Wir tragen Prominente praktisch ständig auf dem Smartphone mit uns herum, können jederzeit ihre Lieder hören, auf ihre Facebook-Seite gehen oder Ähnliches. Durch das Internet sind Stars für ihre Fans also im Alltag präsenter und scheinen stets erreichbar. Auf Facebook und Twitter treten die Prominenten mit den Fans in Kontakt und geben teilweise sehr viel von sich preis. So bekommen Fans den Eindruck, den Promi gut zu kennen, und fühlen sich ihm nahe. Wir werten gerade eine Studie zu YouTube-Stars aus, also zu Personen mit sehr beliebtem YouTube-Kanal, wie beispielsweise Gronkh, der Videospiele unterhaltsam kommentiert. Rund 1400 Befragte haben an unserer Onlinebefragung teilgenommen. Hier scheint sich abzuzeichnen, dass sich die Fans von YouTubern nicht großartig von denen gewöhnlicher Promis unterscheiden, außer dass die Beziehungen zu Ersteren wohl noch etwas stärker sind. Persönliche Ansprachen, Authentizität und die Möglichkeit, über Kommunikationskanäle zu antworten, können das Gefühl verstärken, bei den YouTubern handle es sich tatsächlich um gute Freunde.

Ab wann wird die Neigung, sich mit einem Idol zu beschäftigen, zum Problem?
Es ist völlig normal, Spiele des Stars anzuschauen oder seine Musik zu hören, sich YouTube-Clips über ihn anzusehen, das Zimmer mit Postern des Promis zu dekorieren oder seinen Kleidungsstil etwas in Richtung des Idols zu verändern. Problematisch wird es, wenn der Star den einzigen Lebensinhalt eines Jugendlichen darstellt, den Tagesablauf bestimmt und soziale Kontakte verdrängt. Viele Jugendliche haben allerdings neben medialen Vorbildern auch reale Vorbilder, zum Beispiel ihre Eltern. Das können wir als ein Indiz für die Fähigkeit werten, reale und mediale Bezüge zu trennen, so dass wir dem »Fan-Management« von Jugendlichen insgesamt schon vertrauen sollten. ~

*Das Interview führte die Soziologin **Melanie Nees**.*

Quellen
Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hg.): KIM-Studie 2014: Kinder und Medien, Computer und Internet. Stuttgart 2015
Wegener, C.: Identität. In: Vollbrecht, R., Wegener, C. (Hg.): Handbuch Mediensozialisation. VS, Wiesbaden 2010, S. 55–63
Wegener, C.: Medien, Aneignung und Identität. Mediale Bezugspersonen im Alltag jugendlicher Fans. VS, Wiesbaden 2007



ISTOCK / MONKEY BUSINESS IMAGES

Fluch der Fläche

Es ist der Albtraum vieler Angestellter – findet in den Chefetagen aber immer wieder Anhänger: das Arbeiten im Großraumbüro. Forscher warnen vor den negativen Folgen für Leistung und Gesundheit.

VON JUDITH MERKELT

Alles im Blick

Beeindruckend sieht er ja schon aus, so ein großer, offener Raum für alle Mitarbeiter …

ISTOCK / MONKEY BUSINESS IMAGES

AUF EINEN BLICK

Zu viel versprochen

1 Von der Arbeit im Großraumbüro erhofften sich Bürogestalter flachere Hierarchien sowie mehr Austausch und Kreativität unter den Mitarbeitern.

2 Wie Studien von Arbeitspsychologen zeigen, beeinträchtigen aber vor allem der Lärm sowie schlechte Luft- und Lichtverhältnisse die Zufriedenheit und Leistung im »Open Space«.

3 Eine persönlichere Arbeitsplatzgestaltung, Schalldämpfung sowie Rückzugsmöglichkeiten für Besprechungen und Telefonate bieten Abhilfe.

MEHR ZUM THEMA

Was die Produktivität im Büro fördert
Die GuG-Infografik
S. 26/27

»Der Indianer hatte sein Zelt, der Bantu seine Hütte, der Inuit seinen Iglu. Der Büromensch hatte sein Büro. Wenn er allein sein wollte, konnte er die Tür zumachen und – weinen, popeln, träumen. Was auch immer. Auch arbeiten. In Ruhe. Ungestört. Jetzt, ohne sein Gehäuse, ist er traurig anzusehen.« Wie der Journalist Christian Kämmerling von der Schweizer »Weltwoche« fühlen sich viele Angestellte in Großraumbüros unbehaglich. Und trotzdem spukt die Idee vom Kosten sparenden, offenen Raumkonzept noch immer in den Köpfen vieler Vorgesetzter und Chefs herum. Geht es um Umstrukturierungen oder gar ein neues Firmengebäude, ist diese Idee häufig schnell bei der Hand.

Offene Räume sollen Platz sparen und den Arbeitsalltag erleichtern. Die Kommunikation fließt, feste Machtstrukturen werden aufgebrochen. Große IT-Unternehmen wie Facebook und Google schwören auf den »Open Space«. Sie stehen für ein jugendliches Firmenimage mit flachen Hierarchien. Demgegenüber befürchten Gegner vor allem negative Folgen wie Lärm und schlechte Raumluft. Aber auch etwaige psychologische Effekte, wie erhöhte Stresslevel und geringere Arbeitszufriedenheit, spielen bei der Kosten-Nutzen-Kalkulation eine Rolle. Was also bringt es wirklich?

Ein Großraumbüro hat mindestens 400 Quadratmeter, so definiert es die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Jedem Mitarbeiter stehen zwischen 10 und 15 Quadratmeter Platz zur Verfügung, und die einzelnen Schreibtische können mit Schichtschutzwänden abgetrennt sein.

Solche Büros sind je nach Branche sehr unterschiedlich verbreitet. So ergab eine Umfrage der Hans-Böckler-Stiftung unter führenden deutschen Unternehmen aus der Computer- und Telekommunikationsbranche einen klaren Trend zum offenen Arbeitsplatz: Bis zu 90 Prozent der Angestellten arbeiteten hier in einem Großraum. Eine Studie des Verbands für Büro, Sitz- und Objektmöbel (bso) kam im Jahr 2011 für Dienstleistungsunternehmen, Behörden und das produzierende Gewerbe hingegen nur auf einen Anteil von 10 Prozent der befragten Unternehmen.

Wie weit die Vorstellungen von Angestellten und Chefs in Sachen Arbeitsplatzgestaltung auseinanderklaffen, zeigte 2013 eine weitere Umfrage des bso. Am Telefon hatte man Arbeitnehmer und Arbeitgeber aus 450 Firmen gefragt, welches Konzept das beste sei. Während rund 40 Prozent der Vorgesetzten davon ausgingen, ihre Mitarbeiter würden am liebsten in Großraumbüros oder Gruppen ab drei Personen arbeiten, bevorzugten in Wahrheit nur 4 Prozent der Angestellten solche Arbeitsplätze. Einzel- oder Zweierbüros waren deutlich begehrter, auch unter Kollegen, die noch nie im Großraum gearbeitet hatten.

Dauerlärm stört die Konzentration

Verschiedene Studien bestätigen, dass der Lärmpegel in Großraumbüros das Wohlbefinden sowie die Konzentration und Leistungsfähigkeit von Mitarbeitern beeinträchtigen kann. Eine dänische Untersuchung verglich die Häufigkeit von psychischen und körperlichen Beschwerden in verschiedenen Büroformen. Rund 2300 Probanden aus Einzel- und Großraumbüros füllten Fragebögen aus, in denen es auch um andere Arbeitsbedingungen ging. Doch einige Symptome hingen eindeutig mit der Raumgröße zusammen, erklärten die Forscher des National Institute of Occupational Health in Kopenhagen.

So litten Mitarbeiter im Großraumbüro dreimal häufiger unter Kopfschmerzen, Müdigkeit und Konzentrationsproblemen als Kollegen in Einzelbüros. Als größten Störfaktor identifizierten die Wissenschaftler den Lärm: 60 Prozent der Mitarbeiter beklagten sich darüber, in den kleinen Räumen fanden hingegen nur 6 Prozent die Geräuschkulisse unangenehm.

Diese Beobachtung stützen weitere Studien. Auch in einer Übersichtsarbeit, die die Ergebnisse aus 60 verschiedenen Untersuchungen zum Thema zusammenfasst, stellte sich der hohe Lärmpegel als größtes Problem offener Bürokonzepte heraus. Forscher der Queensland University of Technology in Brisbane brachten diesen zudem mit einem Schwinden der Privatsphäre in Büros in Verbindung. Laut den Wissenschaftlern sei es nicht nur unangenehm, wenn Kollegen die eigenen Gespräche mitanhörten,


ISTOCK / MONKEY BUSINESS IMAGES

auch die Telefonate der anderen würden als ablenkend empfunden. Gespräche, deren Inhalt zu verstehen ist, wirkten dabei ablenkender als unverständliches Murmeln, berichteten Forscher des französischen Arbeitsschutzinstituts INRS im Jahr 2015. Der Verlust von Privatsphäre mindere deshalb die Zufriedenheit mit der Arbeit sowie die Leistungen.

Spitzenreiter bei den Fehltagen

Auch mit schlechter Luft haben Mitarbeiter in Großraumbüros häufig zu kämpfen. Die dänischen Wissenschaftler registrierten dort neben einer erhöhten Neigung zu Kopfschmerzen auch vermehrt Probleme mit Mund- und Augenschleimhäuten. Eine Studie der Universität Stockholm von 2014 bestätigte, dass sich Infektionskrankheiten wie Grippe in Großraumbüros schneller ausbreiten. Das Team um Christina Danielsson verglich die Fehltage von Angestellten in sieben verschiedenen Büroformen miteinander. Nirgends waren die Befragten so oft krank wie im Großraumbüro.

Das wirft die Frage auf, was überhaupt für Großraumbüros spricht. Die Idee eines offenen Arbeitsplatzes ist nicht neu (siehe »Kurze Geschichte des Großraumbüros«, S. 24). Sie erlebte bereits Mitte der 1970er Jahre einen Boom. Mit der steigenden Zahl von Angestellten schienen Großraumbüros immer attraktiver, denn sie versprachen die Unterbringung vieler Mitarbeiter bei geringen Kosten. Außerdem hoffte man, dass so viele Entscheidungen auf dem kurzen Dienstweg gefällt werden könnten. Dieser Wunsch hat sich nur zum Teil erfüllt.

So stellten drei Wissenschaftler der University of Calgary (Kanada) keine verbesserte Kommunikation unter den Angestellten einer Ölfirma fest, nachdem diese in ein Großraumbüro umgezogen waren. Zwar stieg der allgemeine Austausch durchaus – in Form von Lärm. Konstruktive Gespräche, die sich die Büroplaner wünschten, blieben aber auf der Strecke. Die Kommunikation habe vor allem darunter gelitten, dass die Möglichkeit für Vertraulichkeit fehlte, so die Wissenschaftler. Auch der Teamgeist

Volles Haus
... doch im Trubel des Alltags gehen etwaige Vorteile des Großraumbüros oft in Lärm und mangelnder Privatsphäre unter.

Bis zu 90 Prozent der Mitarbeiter in der Kommunikations- und Internetbranche arbeiten in Großraumbüros. Bei Behörden und im Dienstleistungsgewerbe liegt der Anteil dagegen unter 10 Prozent.

Nach Angaben der Hans-Böckler-Stiftung und des Verbands für Büro, Sitz- und Objektmöbel (bso)

Kurze Geschichte des Großraumbüros

Ende der 1950er Jahre begründet Organisationsberater Eberhard Schnelle (1921–1997) zusammen mit seinem Bruder Wolfgang (1930–2005) ein revolutionäres Konzept, das sie »Bürolandschaft« tauften. Statt in abgeschlossenen Einzelbüros sollten die Mitarbeiter fortan in großen offenen Räumen arbeiten. Teppiche und Büropflanzen sorgten für die nötige Geräuschdämpfung. Beeinflusst von der Kybernetik tüftelten die Schnelles gemeinsam mit dem Unternehmer Hermann Dunst (dem Großvater der Schauspielerin Kirsten Dunst) an innovativen Konzepten der Arbeitsplatzgestaltung. Bald eroberte die deutsche Bürolandschaft auch die amerikanische Arbeitswelt – das »Cubicle«-System war geboren und trat in den 1970er Jahren von den USA aus einen Siegeszug um die Welt an. Heute sind vor allem bei Startup-Unternehmen der Internetbranche »Open Space«-Lösungen beliebt. Sie sollen den Informationsfluss und die Kreativität innerhalb der Teams fördern.

wurde schlechter bewertet, nachdem die Mitarbeiter in das Großraumbüro gezogen waren. Der eingangs zitierte Journalist Kämmerling kennt das gut. Statt brillanter Ideen tauschen seine Kollegen lieber ihre Pläne fürs Mittagessen aus.

Neben verbesserter Kommunikation erhoffen sich viele Arbeitgeber eine Kostenersparnis durch Open-Space-Lösungen. Der Bau eines Großraumbüros kostet rund 20 Prozent weniger als ein traditionelles Gebäude, und sie können effizienter beheizt und klimatisiert werden, so die Argumentation.

Allerdings sind die größten Kostenfaktoren in einem Unternehmen meist nicht Bau- und Betriebsausgaben, sondern die Gehälter der Mitarbeiter. Hohe Fluktuation und häufige Krankmeldungen fressen die Ersparnis schnell auf. Außerdem zeigten zahlreiche Studien von Psychologen, dass Motivation und Produktivität sinken, wenn sich Angestellte in ihrer Arbeitsumgebung unwohl fühlen. Derselbe Effekt zeigte sich in einer schwedischen Studie des Teams um Jessica Bergström von 2015: Die befragten Mitarbeiter hatten sogar selbst das Gefühl, im neuen Großraumbüro eine schlechtere Leistung abzuliefern.

Der Grund dafür könnte nicht zuletzt in dem wahrgenommenen Autonomieverlust liegen. Wer nicht mitentscheiden kann, wo und wie er arbeitet, der ist eher unzufrieden. Das berichten Wissenschaftler der Stanford University in Kalifornien. Sie hatten ein chinesisches Reiseunternehmen bei einem gewagten Experiment begleitet: Die Mitarbeiter einer Firma mit Großraumcallcenter durften entscheiden, ob sie lieber von zu Hause aus oder im Büro arbeiten wollten. Die plötzliche Wahlfreiheit steigerte die Zufriedenheit stark, auch wenn nicht alle das Angebot zum »Homeoffice« annahmen. Sogar jene, die sich nach einer Testphase wieder gegen die Heimarbeit entschieden, waren insgesamt motivierter und produktiver als zuvor. Das schlug sich nicht nur in der Zahl der angenommenen Gespräche, sondern auch in den Verkaufsabschlüssen nieder.

BBC-Mitarbeiter auf der Flucht ins Café

Das Unternehmen konnte genau verfolgen, wie die Produktivität seiner Mitarbeiter stieg: Wer sich wohl fühlt, arbeitet gut. Und wer sich unwohl fühlt, greift manchmal zu kuriosen Maßnahmen. So erlebten Londoner Cafés einen wahren Ansturm von Leuten in Anzug und Krawatte, nachdem die BBC in ihr neues Hauptquartier umgezogen war. Statt sich mit dem neuen, offenen Newsroom anzufreunden, hielten die Kollegen ihre Meetings lieber bei Milchkaffee und Muffins ab. Das berichtete der TV-Produzent Tom Gutteridge in seinem Blog.

Und wenn es schon zu spät ist, der Mitarbeiter also bereits im Großraumbüro platziert wurde? Dann heißt es aufrüsten: Inzwischen gibt es eigens entwickelte Geräuschkulissen, die Telefongespräche der Kollegen überlagern und so den Inhalt verschleiern. Eine solche »Sound-Maskie-

Weblink

bso-Studien »Generationenwünsche und Arbeitsplatzgestaltung« und »Erfolgsfaktor Büro«: www.buero-forum.de

rung« funktioniert über Deckenlautsprecher, deren Rauschen oder Brummen verhindert, dass sich Gespräche zu weit im Raum ausbreiten. Basstöne können dabei höhere Frequenzen überdecken. Auch Ausweichräume für Besprechungen und Telefonate bieten Abhilfe. Schallisolierende Teppiche und Vorhänge können den Lärmpegel weiter senken, und Grünpflanzen im Büro dämpfen nicht nur den Schall, sondern sorgen zudem für Sichtschutz.

Laut Forschern der Gazi-Universität in Ankara eignen sich Schutzwände von 1,40 Meter Höhe am besten, um Privatsphäre und eine gute Akustik zu gewährleisten. Außerdem seien Angestellte, die direkte Sicht auf ein Fenster haben, mit ihrem Arbeitsplatz zufriedener als jene, die mitten im Raum sitzen. Eine angenehme Temperatur trägt ebenfalls zur Zufriedenheit bei, wie Forscher um Henna Maula vom finnischen Institut für Arbeitsgesundheit 2015 berichteten. Es lohne sich, in eine gute Klimatisierung zu investieren.

Christian Kämmerling hat für sich eine andere Strategie gefunden: Er übt sich in christlichen Tugenden: »Nirgends, außer vielleicht auf dem Friedhof, werden Fremde so dicht aneinandergereiht wie im Großraumbüro. Man muss seinen Nächsten schon so lieben wie sich selbst, um diese Nähe einigermaßen erträglich zu finden.« ~



***Judith Merkelt** ist Wissenschaftsjournalistin in Dortmund. Während ihrer Zeit als Volontärin im Spektrum-Verlag war sie über die Arbeit im Zweier- oder Dreierbüro froh – hier sitzt man nicht ganz allein und hat bei Bedarf dennoch meistens seine Ruhe.*

Quellen

Bergström, J. et al.: Work Environment Perception Following Relocation to Open-Plan Offices: A Twelve-Month Longitudinal Study. In: Work 50, S. 221 – 228, 2015

Danielsson, C. et al.: Office Design's Impact on Sick Leave Rates. In: Ergonomics 57, S. 139 – 147, 2014

Maula, H. et al.: The Effect of Slightly Warm Temperature on Work Performance and Comfort in Open-Plan Offices – a Laboratory Study. In: Indoor Air, April 2015

Weitere Quellen im Internet: www.spektrum.de/artikel/1359379

Was die Produktivität im Büro fördert

Fast 1400 Stunden pro Jahr verbringen Büroangestellte durchschnittlich am Schreibtisch. Grund genug, den Arbeitsplatz so zu gestalten, dass Wohlbefinden, Motivation, Konzentration und damit die Produktivität davon profitieren. Erkenntnisse von Arbeitspsychologen helfen, den Raum optimal einzurichten.

TEXT: ULRICH PONTES | GRAFIK: MEDICALARTWORK

Große Fenster

Licht steuert den Schlaf-wach-Rhythmus. Die im Vergleich zu Tageslicht fast immer schummrige künstliche Beleuchtung, vor allem der Mangel an bläulichem Licht, macht müde und trübsinnig.

Ungestörte Sicht

Idealerweise trifft der Blick bei geradeaus gerichtetem, leicht nach vorn geneigtem Kopf die Bildschirmmitte. Der Monitor sollte nicht spiegeln, denn das stört die Konzentration.

Regelbare Temperatur

Eine für das subjektive Empfinden zu hohe oder zu niedrige Temperatur sowie schlechte Luft mindern die Konzentration. Am wohlsten fühlt sich, wer diese Parameter – wie auch die Beleuchtung – selbst steuern kann.

Gedämpfte Akustik

Geräusche müssen nicht einmal laut sein, um zu stören: Schon leise, verständliche Gespräche im Hintergrund beeinträchtigen messbar Kurzzeitgedächtnis, logisches Denken und Wohlbefinden. Helfen können etwa Trennwände, Schall schluckende Elemente oder spezielle Geräuschkulissen aus Deckenlautsprechern.

Gute Haltung

Die passende Sitzhöhe sorgt für ungehinderten Blutfluss. Ergonomische Rückenlehne und Kipp-Automatik beugen Verspannungen und Kopfschmerzen vor. Am gesündesten ist allerdings, nicht immer zu sitzen, sondern zwischendurch im Stehen zu arbeiten.

Hochwertige Möbel

Eine solide Inneneinrichtung in warmen Farben, Oberflächen mit angenehmer Haptik und geräuschlose Schubladen kommen dem Wohlbefinden zugute.

Individuelle Note
Mit Fotos, Postern und anderen persönlichen Accessoires lässt sich das eigene Territorium markieren und das Wohlbefinden steigern.



Farbige Akzente
Auf grüne Flächen zu blicken, soll die Kreativität steigern, Blau erhöht die Aufmerksamkeit. Rot wirkt sich Experimenten zufolge dagegen negativ auf die Leistungsfähigkeit aus.

Knappe Sitzungen
Meetings vermiesen oft die Laune und können sogar ein Gesundheitsrisiko sein. Hilfreich sind Anreize, nur im kleinen Kreis und möglichst kurz zusammenzukommen – etwa ein Stehtisch.

Grüne Mitbewohner
Pflanzen verringern Müdigkeit, Kopfschmerzen und Konzentrationsprobleme. Besonders wichtig und leistungsförderlich für fensterlose Büros!

Ordnung oder Chaos?
Ein aufgeräumter Arbeitsplatz fördert viele wünschenswerte Verhaltensweisen; auch die Konzentration profitiert. Unordnung macht einer viel beachteten Studie zufolge allerdings kreativer.

MEDICALARTWORK

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hg.): Wohlbefinden im Büro. Broschüre. Dortmund, 7. Auflage 2010

Fitzgerald, C., Danner, K.: Evolution in the Office: How Evolutionary Psychology can Increase Employee Health, Happiness, and Productivity. In: Evol. Psychol. 10, S. 770–781, 2012

Vohs, K. et al.: Physical Order Produces Healthy Choices, Generosity, and Conventionality, whereas Disorder Produces Creativity. In: Psychol. Sci, 24, S. 1860–1867, 2013

Weitere Quellen im Internet: www.spektrum.de/artikel/1360594

Macht Gewalt in Unterhaltungsmedien aggressiv?

Fernsehzuschauer werden regelmäßig Zeugen brutaler Verbrechen, Computerspieler schlüpfen in die Rolle von Soldaten oder Scharfschützen. Lässt die Gewalt, die Menschen in Unterhaltungsmedien erleben, sie auch selbst aggressiver denken und handeln? Eine Expertenkommission von sieben Medienpsychologen fasst zu dieser Frage den aktuellen Stand der Forschung zusammen.

VON TOBIAS ROTHMUND, MALTE ELSON, MARKUS APPEL, JULIA KNEER, JAN PFETSCH, FRANK SCHNEIDER UND CARMEN ZAHN

Was meinen wir, wenn wir über Gewalt in Unterhaltungsmedien sprechen?

In Spielfilmen und in Videospielen wird gekämpft und gemordet, Nachrichtensendungen berichten über Krieg und Terror, in sozialen Netzwerken beleidigen und verunglimpfen sich Menschen täglich. All dies sind Beispiele für das Darstellen oder das Ausführen von gewalttätigen Handlungen in den Massenmedien.

Als Unterhaltungsmedien verstehen wir mediale Angebote, die Menschen vor allem deswegen nutzen, weil sie sich davon Vergnügen oder Zerstreuung versprechen – beispielsweise Romane, Fernseh- und Kinofilme, Musik oder Videospiele. In Abgrenzung dazu bezieht sich diese Stellungnahme explizit nicht auf die Wirkung von Gewalt in den Nachrichten (wie die Berichterstattung über Kriege und Ausschreitungen) oder in anderen Kommunikationsmedien (zum Beispiel Handyvideos). Diese thematische Beschränkung haben wir gewählt, da in den vergangenen Jahren immer wieder öffentlich über das Gefährdungspotenzial von Gewalt in Unterhaltungsmedien diskutiert wurde, etwa in Filmen und insbesondere in Computerspielen. Gleichzeitig gibt es bereits seit Jahrzehnten umfangreiche Forschung zu diesem Thema, die sich häufig nur zum Teil oder lediglich einseitig in der Debatte wiederfindet.

Mit dem Begriff »Gewalt« werden in der Psychologie spezifische Formen von Aggression beschrieben, die mit schweren körperlichen Schädigungen einhergehen. Diese können von blutenden Wunden über Knochenbrüche bis zum Tod reichen. Aggression bedeutet dagegen allgemein, dass ein Verhalten mit der Absicht ausgeführt wird, einem anderen Lebewesen zu schaden oder es zu verletzen.

Die Darstellung von Gewalt in Unterhaltungsmedien ist in mehr oder weniger fiktive Geschichten eingebunden und kann dabei realistisch gestaltet sein (wie eine Schlägerei in der TV-Serie »Tatort«) oder künstlerisch verfremdet (ein Kampf gegen einen Drachen im Onlinerollenspiel).

Krahé, B.: Aggression. In Jonas, K. et al. (Hg.): Sozialpsychologie. Eine Einführung. Springer, Heidelberg 2007, S. 265–294
Reinecke, L., Trepte, S.: Unterhaltung in neuen Medien. Herbert von Halem, Köln 2012

Warum empfinden Menschen Gewalt als unterhaltsam?

Medienpsychologischen Theorien zufolge nutzen Menschen Medien unter anderem, um ihre eigene Stimmung zu beeinflussen und Gefühlszustände aktiv herbeizuführen. Demnach richtet sich die Auswahl eines Medienin-

Den vollständigen Text dieser Stellungnahme finden Sie unter: **www.spektrum.de/mediengewalt**

Die Zusammenstellung der Expertenkommission und die Erarbeitung dieser Stellungnahme wurden von der Fachgruppe Medienpsychologie initiiert, die Teil der Deutschen Gesellschaft für Psychologie (DGPs) ist.

halts in der Regel danach, welche Wirkung eine Person sich davon erhofft.

Gewalthaltige Medienangebote führen zu einem Spannungserleben, auch »suspense« genannt, und zu einer körperlichen und psychischen Aktivierung. Diese erleben die Rezipienten häufig als unterhaltsam. Die Suche nach solchen Erlebnissen wird auch als Angst- oder Abenteuerlust bezeichnet (auf Englisch: »sensation seeking«). Dabei handelt es sich um eine Persönlichkeitseigenschaft, das heißt, Menschen unterscheiden sich generell darin, wie sehr sie nach Spannung und Kick streben.

Gewalthaltige Videospiele sind außerdem stark durch Wettkampfelemente gekennzeichnet. Es geht um Sieg oder Niederlage und darum, sich mit anderen zu messen. In der Forschung gibt es Hinweise darauf, dass dies ein wichtiger Anreiz dafür ist, solche Medien zu nutzen. Menschen erleben sich im Spiel beispielsweise als wirksam, kompetent und eigenverantwortlich. Auf diese Weise können sie grundlegende Bedürfnisse nach Kompetenz und Autonomie befriedigen.

Das Streben nach Spannungserleben, eine allgemeine Wettkampforientierung und auch die Neigung zu Aggression sind bei Männern im Durchschnitt höher ausgeprägt als bei Frauen. Das erklärt zumindest teilweise, warum Männer gewalthaltige Unterhaltungsangebote öfter konsumieren als Frauen. Die Nutzungsmotive können individuell jedoch unterschiedlich stark ausgeprägt sein. Das bedeutet, für jede Person gibt es verschiedene und spezifische Gründe, warum sie bestimmte Medieninhalte reizvoll findet oder nicht.

Gewalthaltige Medienangebote führen zu einem Spannungserleben, auch »suspense« genannt, sowie zu körperlicher und psychischer Aktivierung. Diese erleben die Rezipienten häufig als unterhaltsam

Hartmann, T., Klimmt, C.: Gender and Computer Games: Exploring Females' Dislikes. In: Journal of Computer-Mediated Communication 11, S. 910–931, 2006

Hoffner, C.A., Levine, K.J.: Enjoyment of Mediated Fright and Violence: A Meta-Analysis. In: Media Psychology 7, S. 207–237, 2005

Przybylski, A.K. et al.: A Motivational Model of Video Game Engagement. In: Review of General Psychology 14, S. 154–166, 2010

Slater, M.D.: Alienation, Aggression, and Sensation Seeking as Predictors of Adolescent Use of Violent Film, Computer and Website Content. In: Journal of Communication 53, S. 105–121, 2003

Zillmann, D.: Mood Management: Using Entertainment to Full Advantage. In: Donohew, H.E. et al. (Hg.): Communication, Social Cognition, and Affect. Erlbaum, Hillsdale 1988, S. 147–171

Beeinflusst Gewalt in Unterhaltungsmedien die Gedanken, Gefühle und das Verhalten von Menschen?

Der Großteil der Forschung zur Frage, wie Gewalt in Unterhaltungsangeboten auf die Mediennutzer wirkt, bezieht sich auf die Darstellung in Film und Fernsehen sowie in Computer- oder Videospielen. Sozialwissenschaftliche Studien zu den Effekten von Mediengewalt reichen zurück zu den »Payne Fund Studies« der 1930er Jahre. Damals standen Kinofilme im Vordergrund. Zwischen den 1950er und 1990er Jahren wurde vor allem die Wirkung von Gewalt im Fernsehen untersucht. In einer 1994 erschienenen Metaanalyse fassten die US-amerikanischen Kommunikationsforscher Haejung Paik und George Comstock mehr als 200 Studien zu dieser Fragestellung zusammen. Über alle Erhebungen und Personen hinweg zeigte sich durchschnittlich ein kleiner bis mittlerer Effekt von gewalthaltigen Film- und Fernsehinhalten auf unterschiedliche Indikatoren für antisoziales Verhalten oder aggressive Gedanken. Eine jüngere Metaanalyse zur Wirkung von TV-Inhalten liegt nicht vor.

Seit den 1980er Jahren wurden mehr als 200 Studien zur Wirkung von Gewalt in Videospielen in wissenschaftlichen Fachzeitschriften publiziert. In der Zusammenschau dieser Forschungen ergeben Metaanalysen ebenfalls im Durchscnitt kleine bis mittlere Effekte von Gewaltdarstellungen auf aggressive Gedanken, Gefühle und Verhaltensweisen. Die Aussagekraft dieser Metaanalysen wurde von manchen Wissenschaftlern in Frage gestellt. Die Kritik bezieht sich vor allem auf die folgenden Punkte:

(1.) Um nicht nur kurzzeitige Effekte, sondern auch langfristige Wirkungen nachzuweisen, liegen nach Meinung einiger Forscher noch keine ausreichenden Befunde vor. (2.) Die Methoden, mit denen Aggression im Labor gemessen wird,

Die Autoren



Tobias Rothmund *ist Juniorprofessor für Politische Psychologie am Institut für Kommunikationspsychologie und Medienpädagogik (IKM) der Universität Koblenz-Landau. Er forscht zum Erleben von Gewalt und Ungerechtigkeit in Massenmedien sowie zur Entwicklung politischer Einstellungen.*



Malte Elson *ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Pädagogische Psychologie der Ruhr-Universität Bochum. Er untersucht das Lernen mit digitalen Medien sowie die Gewinnung, Verbreitung und Kommunikation von wissenschaftlichen Erkenntnissen.*



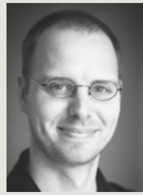
Markus Appel *ist Professor für Psychologie mit Schwerpunkt Medienpsychologie an der Universität Koblenz-Landau. Er beschäftigt sich unter anderem mit medial vermittelten Narrationen, mit Stereotypen und Vorurteilen, sozialen Netzwerkseiten und humanoiden Robotern.*



Julia Kneer *ist Assistant Professor am Department Media and Communication der Erasmus University Rotterdam. Ihr Schwerpunkt liegt in der Sozial- und Medienpsychologie, speziell im Bereich der Videospielforschung, der Gesundheitskommunikation und dem Einfluss von Medien auf die soziale Kognition.*



Jan Pfetsch *ist wissenschaftlicher Mitarbeiter/Postdoc am Fachgebiet Pädagogische Psychologie der Technischen Universität Berlin. Seine Forschungsinteressen beziehen sich auf Cybermobbing, Mediennutzung und -wirkung, Empathie im Medienkontext sowie Prävention von Aggression in der Schule.*



Frank Schneider *ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Medien- und Kommunikationswissenschaft der Universität Mannheim. In seiner Forschung beschäftigt er sich unter anderem mit den Fragen, warum und wie Unterhaltungsangebote genutzt werden und welche Wirkungen sie haben.*



Carmen Zahn *ist Professorin mit dem Schwerpunkt Neue Medien, Wissen und Lernen an der Hochschule für Angewandte Psychologie, Fachhochschule Nordwestschweiz, Olten. Im Fokus ihrer Forschung stehen interaktive visuelle Medien für kooperatives Arbeiten und Lernen.*

besitzen manchen Wissenschaftlern zufolge nur eine geringe Aussagekraft (siehe »Kann man die Wirkung von Mediengewalt überhaupt sinnvoll beobachten oder messen?«). Und (3.), bislang ist noch unklar, welche praktische Bedeutung diese in Experimenten und Befragungen nachgewiesenen Wirkungen für die Erklärung von realen Gewaltverbrechen haben (siehe »Kann Gewalt in Unterhaltungsmedien Menschen zu Gewalttätern machen?«).

Diese Fragen werden in der Forschergemeinde zum Teil kontrovers diskutiert. In einer 2014 veröffentlichten Umfrage unter 239 Kommunikationswissenschaftlern und 132 Medienpsychologen stimmte die Mehrheit der Befragten der Aussage zu, Gewalt in verschiedenen Unterhaltungsmedien wie Fernsehen, Videospielen, Literatur oder Musik könne aggressives Verhalten begünstigen.

Insgesamt lässt sich sagen, dass nach bisherigem Forschungsstand – und nach Meinung der Mehrzahl von Medienforschern – Gewaltdarstellungen in Unterhaltungsmedien die Entstehung aggressiver Gedanken, Gefühle und Handlungen begünstigen können. Welche Rolle dieser Effekt für die Entstehung von Gewalt im echten Leben spielt, bleibt allerdings noch unklar.

Anderson, C.A. et al.: Violent Video Game Effects on Aggression, Empathy, and Prosocial Behavior in Eastern and Western Countries: A Meta-Analytic Review. In: Psychological Bulletin 136, S. 151–173, 2010

Bushman, B.J. et al.: There is Broad Consensus: Media Researchers Agree that Violent Media Increase Aggression in Children, and Pediatricians and Parents Concur. In: Psychology of Popular Media 4, S. 200–214, 2014

Elson, M., Ferguson, C.J.: Twenty-Five Years of Research on Violence in Digital Games and Aggression: Empirical Evidence, Perspectives, and a Debate Gone Astray. In: European Psychologist 19, S. 33–46, 2014

Greitemeyer, T., Mügge, O.: Video Games Do Affect Social Outcomes: A Meta-Analytic Review of the Effects of Violent and Prosocial Video Game Play. In: Personality & Social Psychology Bulletin 40, S. 578–589, 2014

Paik, H., Comstock, G.: The Effects of Television Violence on Antisocial Behavior: A Meta-Analysis. In: Communication Research 21, S. 516–546, 1994

Weitere Quellen im Internet unter:
www.spektrum.de/mediengewalt

Bloße Standbilder oder einzelne Wörter (wie »Faust« oder »Granate«) können in ähnlichem Maß aggressive Gedanken und Verhaltensweisen hervorrufen wie komplexe und grafisch realistische Gewaltszenen

Hängt die Wirkung der Gewaltdarstellungen vom Medium ab?

In der Vergangenheit wurde Gewalt in unterschiedlichen Medien wie Radio, Kinofilmen, Fernsehen und Computerspielen untersucht. Dabei ergibt sich bislang eine relativ einheitliche Befundlage: Bei all diesen Medientypen findet sich eine vergleichbare Wirkung auf unterschiedliche Anzeichen von Aggression. Es konnte sogar gezeigt werden, dass bloße Standbilder oder einzelne Wörter (wie »Faust« oder »Granate«) in ähnlichem Maß aggressive Gedanken und Verhaltensweisen hervorrufen können wie komplexe und grafisch realistische Gewaltszenen in Filmen oder Computerspielen.

Dieser Befund ist überraschend, da es gute Gründe für die Annahme gibt, dass gewalthaltige Spiele aggressives Verhalten in stärkerem Maß erhöhen als andere Medientypen, etwa Film und Fernsehen. Denn im Computerspiel nimmt der Nutzer brutale Inhalte nicht bloß passiv wahr, sondern führt diese aktiv aus. Da Spieler für das per Knopfdruck ausgelöste Verhalten ihrer Spielfiguren in Form von Punkten, Siegen oder neuer Ausrüstung belohnt werden, wäre es plausibel, dass sie dadurch aggressive Handlungsweisen leichter erlernen und übernehmen. Zudem sollten sich Mediennutzer einfacher mit einer von ihnen gesteuerten Figur als mit einem Charakter im Film oder Fernsehen identifizieren können, was Lernprozesse zusätzlich befördern müsste.

Insgesamt liegen noch zu wenige Studien vor, in denen die Wirkung von Gewalt in Computerspielen mit der in anderen Medien systematisch verglichen wurde. Bislang lässt sich nur festhalten, dass es keine ausreichenden Hinweise darauf gibt, dass Gewaltdarstellungen in Computerspielen einen schädlicheren Einfluss haben, als wenn Gewalt in Medien passiv beobachtet wird.

Anderson, C.A. et al.: Does the Gun Pull the Trigger? Automatic Priming Effects of Weapon Pictures and Weapon Names. In: Psychological Science 9, S. 308–314, 1998

Przybylski, A.K. et al.: Competence-Impeding Electronic Games and Players' Aggressive Feelings, Thoughts, and Behaviors. In: Journal of Personality and Social Psychology 106, S. 441–457, 2014

Kann man die Wirkung von Mediengewalt überhaupt sinnvoll beobachten oder messen?

Um die Wirkung von medialer Gewalt auf aggressives Verhalten untersuchen zu können, ist es wichtig, dieses zunächst präzise und zuverlässig zu erfassen. Hierzu gibt es eine Reihe unterschiedlicher Vorgehensweisen, die alle spezifische Vor- und Nachteile mit sich bringen.

Die am häufigsten verwendete Messmethode ist die Befragung. Dabei holen Forscher entweder von den betreffenden Personen selbst oder von nahestehenden Personen, beispielsweise Familienangehörigen oder Lehrern, Auskünfte dazu ein, wie häufig sich jemand aggressiv oder sogar kriminell verhält. Dieses Verfahren birgt jedoch grundsätzlich die Unsicherheit, ob die Befragten korrekt antworten können und wollen. Dennoch lassen sich mit geeigneten Befragungsinstrumenten individuelle Unterschiede in der Neigung zu aggressivem Verhalten erfassen.

Eine weitere Möglichkeit ist die Beobachtung von sozialen Interaktionen. Gerade in Studien mit Kindern ist es jedoch nicht immer leicht, zwischen ernsthafter Aggression oder Gewalt und spielerischem Raufen oder Toben zu unterscheiden, zum Beispiel in einem Räuber-und-Gendarm-Spiel. Dennoch ist die Verhaltensbeobachtung der überzeugendste und valideste Indikator für Aggression überhaupt.

In Laborexperimenten mit erwachsenen Versuchspersonen inszenieren Wissenschaftler häufig Situationen, in denen die Teilnehmer die Möglichkeit haben, jemanden zu schaden. Da Forscher dabei schnell an ethische und rechtliche Grenzen stoßen, haben sie Verfahren entwickelt, die keine ernsthaften Beeinträchtigungen zur Folge haben. Sie messen beispielsweise, wie viel scharfe Soße jemand in das Gericht eines anderen Probanden mischt, wie viele Nadeln er oder sie in eine Voodoopuppe sticht, die eine an-

dere Person repräsentieren soll, oder wie laut ein unangenehmer Ton eingestellt wird, den jemand anderes sich vorgeblich anhören muss.

Inwiefern diese Messverfahren geeignet sind, um auf die Aggressionsbereitschaft in realen sozialen Situationen zu schließen, wird derzeit noch kontrovers diskutiert. Bislang gibt es noch keine ausreichend überzeugenden Belege dafür, dass diese Methoden auch alltägliche Formen von Gewalt vorhersagen können. Es ist daher nötig, neue Methoden zur Erfassung von Aggression zu entwickeln und darüber hinaus systematischer zu prüfen, welche Aussagekraft bisherige Messverfahren für aggressives Verhalten im Labor haben.

Anderson, C. A., Dill, K. E.: Video Games and Aggressive Thoughts, Feelings, and Behavior in the Laboratory and in Life. In: Journal of Personality and Social Psychology 78, S. 772–790, 2000

Barlett, C. P. et al.: How Long do the Short-Term Violent Video Game Effects Last? In: Aggressive Behavior 35, S. 225–236, 2009

DeWall, C. N. et al.: The Voodoo Doll Task: Introducing and Validating a Novel Method for Studying Aggressive Inclinations. In: Aggressive Behavior 39, S. 419–439, 2013

Ferguson, C. J., Savage, J.: Have Recent Studies Addressed Methodological Issues Raised by Five Decades of Television Violence Research? A Critical Review. In: Aggression and Violent Behavior 17, S. 129–139, 2012

Krahé, B. et al.: Desensitization to Media Violence: Links with Habitual Media Violence Exposure, Aggressive Cognitions, and Aggressive Behavior. In: Journal of Personality and Social Psychology 100, S. 630–646, 2011

Kann Gewalt in Unterhaltungsmedien Menschen zu Gewalttätern machen?

Die Wirkung von Mediengewalt wird häufig im Anschluss an schwere Gewalttaten diskutiert, vor allem nach so genannten Amokläufen an Schulen. In der öffentlichen Diskussion geht es dann in der Regel darum, wie es zu einer solchen Tragödie kommen konnte und ob die Mediennutzung einen Einfluss darauf hat, dass Jugendliche zu Gewaltverbrechern werden. Diese Fragen sind mit den gängigen Forschungsmethoden kaum zu beantworten, da solche Taten extrem selten sind und ihre Entwicklung sich daher nur rückblickend untersuchen lässt. Die genannten Wirkungen von Mediengewalt (siehe »Beeinflusst Gewalt in Unterhaltungsmedien die Gedanken, Gefühle und das Verhalten von Menschen?«) lassen sich deshalb nicht direkt zur Erklärung schwerer Gewaltverbrechen heranziehen. Eine Überblicksstudie der Kriminologinnen Joanne Savage und Christina Yancey deutet sogar eher darauf hin, dass der Konsum von gewalthaltigen Medien keinen unmittelbaren Einfluss auf kriminelles Verhalten hat.

Stattdessen ist davon auszugehen, dass beispielsweise Massenmorde an Schulen den Endpunkt eines langfristigen, gestörten Entwicklungsverlaufs darstellen. Öffentliche Demütigungen, soziale Ausgrenzung sowie Gewalt- und Rachefantasien scheinen dabei eine wichtige Rolle zu spielen. Als weitere Risikofaktoren gelten Persönlichkeitsstörungen sowie die Verfügbarkeit von Waffen.

Ob und inwieweit die Nutzung gewalthaltiger Medien das Auftreten von Gewaltfantasien oder auch deren Umsetzung begünstigt, ist schwer zu untersuchen. Es gibt jedoch Hinweise darauf, dass Gewaltverbrecher Medien teilweise für das Ausleben so genannter prädeliktischer Fantasien nutzen. Mit anderen Worten, aggressive Impulse werden mitunter zuerst in Medienwelten in die Tat umgesetzt, bevor es zu realen Verbrechen kommt. Es liegen bislang aber keine Belege dafür vor, dass Gewaltdarstellungen in den Medien oder das Ausleben von aggressiven Fantasien in Videospielen einen entscheidenden Einfluss darauf haben können, dass es zu einer schweren Gewalttat kommt.

Bondü, R.: School Shootings in Deutschland. Internationaler Vergleich, Warnsignale, Risikofaktoren, Entwicklungsverläufe. Dissertationsschrift. Freie Universität Berlin, Berlin 2012

Ferguson, C. J.: The School Shooting / Violent Video Game Link: Causal Relationship or Moral Panic? In: Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling 5, S. 25–37, 2008

Levin, J., Madfis, E.: Mass Murder at School and Cumulative Strain. A Sequential Model. In: American Behavioral Scientist 52, S. 1227–1245, 2009

Robertz, F. (Hg.): Gewaltphantasien. Zwischen Welten und Wirklichkeiten. Verlag für Polizeiwissenschaften, Frankfurt am Main 2011

Savage, J., Yancey, C.: The Effects of Media Violence Exposure on Criminal Aggression: A Meta-Analysis. In: Criminal Justice and Behavior 35, S. 772–791, 2008

Es liegen bislang keine Belege dafür vor, dass Gewaltdarstellungen in den Medien oder das Ausleben von aggressiven Fantasien in Videospielen **einen entscheidenden Einfluss darauf haben können, dass es zu einer schweren Gewalttat kommt**

Ab etwa 12 bis 13 Jahren tritt die selbstständige Mediennutzung in den Vordergrund. In dieser Phase gewinnen eine **gemeinsame kritische Reflexion von Inhalten sowie das Vertrauen in die Kompetenzen von Jugendlichen** an Bedeutung

Wieso wird über die Wirkung von Mediengewalt häufig so kontrovers diskutiert?

Die Debatte um die schädliche Wirkung von Medien begann bereits, bevor Fernseher und Computer Einzug in unseren Alltag hielten. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts standen zum Beispiel Gewaltdarstellungen in Radiosendungen und Comics in der Kritik. Heute wie damals diskutieren Forscher, Politiker und besorgte Eltern äußerst kontrovers über dieses Thema.

In der Öffentlichkeit dominieren hinsichtlich der Gewalt in den Medien starke Überzeugungen, Sorgen und Ängste. Beispielsweise befürchten ältere Menschen, die nicht mit Computerspielen aufgewachsen sind, eine größere Wirkung dieses Mediums und befürworten daher eine umfassendere staatliche Kontrolle als jüngere, die über eigene Spielerfahrung verfügen. Personen, die selbst nicht spielen, aber mit dem Medium aufgewachsen sind, neigen eher dazu, die Nutzung gewalthaltiger Computerspiele zu verteidigen, da sie es als zeitgemäße Aktivität und als unproblematisches Hobby wahrnehmen.

Zudem bewerten und interpretieren Menschen Forschungsergebnisse in der Regel unterschiedlich, je nachdem, welche Überzeugungen bei ihnen vorherrschen: Wer glaubt, dass gewalthaltige Videospiele aggressiv machen, beurteilt Studien, die genau diesen Effekt finden, positiv – und wertet die Bedeutung gegenteiliger Befunde ab. Bei Personen, die nicht von einer solchen Wirkung ausgehen, verhält es sich genau umgekehrt. Dank dieser verzerrten Bewertung werden bereits bestehende Einstellungen immer weiter verstärkt statt verändert. Außerdem gibt es Belege dafür, dass sich Computerspieler durch Forschungsbefunde zur Wirkung von Mediengewalt leicht angegriffen und stigmatisiert fühlen. Diese emotionale Reaktion kann teilweise erklären, wieso »Gamer« die Forschung zu diesem Thema oft übermäßig kritisch bewerten und kommentieren.

Greitemeyer, T.: I Am Right, You Are Wrong: How Biased Assimilation Increases the Perceived Gap between Believers and Skeptics of Violent Video Game Effects. In: PLoS ONE 9, e93440, 2014
Kneer, J. et al.: Defending the Doomed: Implicit Strategies Concerning Protection of First-Person Shooter Games. In: Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking 15, S. 251–256, 2012
Nauroth, P. et al.: Gamers Against Science: The Case of the Violent Video Games Debate. In: European Journal of Social Psychology 44, S. 104–116, 2014
Przybylski, A.K.: Who Believes Electronic Games Cause Real World Aggression? In: Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking 17, S. 228–234, 2014

Wie sollten Eltern und Erzieher mit Gewalt in den Medien umgehen?

Die öffentliche Diskussion zur Wirkung von Mediengewalt verunsichert viele Eltern und Erziehende. Deswegen ist es wichtig, die Vor- und Nachteile der Mediennutzung kritisch und ausgewogen zu bewerten. Es ist dabei weder realistisch noch wünschenswert, den Konsum gewalthaltiger Inhalte generell zu verbieten: Zum einen sind diese Angebote insbesondere unter männlichen Jugendlichen weit verbreitet und hoch attraktiv (siehe »Warum empfinden Menschen Mediengewalt als unterhaltsam?«). Es gibt sogar Hinweise darauf, dass Verbote und auch Altersbeschränkungen die Anziehungskraft dieser Medienangebote für Heranwachsende noch steigern; sie bewirken somit das Gegenteil dessen, wozu sie gedacht sind.

Zum anderen können Kinder und Jugendliche den kritischen Umgang mit entsprechenden Inhalten nicht erlernen, wenn sie keine Erfahrungen damit sammeln. Günstiger ist ein pädagogisch begleiteter Prozess der konstruktiven und kritischen Auseinandersetzung mit der Mediennutzung allgemein und mit Gewalt im Speziellen. Hierzu möchten wir vier wichtige Ansatzpunkte vorstellen: Ressourcenorientierung, Vorbildfunktion, Medienerziehung und Medienbildung.

Ressourcenorientierung: Wie wir zuvor erläutert haben, kann Mediengewalt als ein Risikofaktor für die Entstehung von Aggression verstanden werden. Gleichzeitig existiert aber eine Vielzahl an Schutzmechanismen, die gewalttätiges Verhalten weniger wahrscheinlich machen.

Daher kann es von Vorteil sein, die Stärkung dieser Ressourcen in den Fokus zu nehmen. Wer zu konfrontativ oder tabuisierend vorgeht, läuft Gefahr, wichtige Schutzfaktoren zu verspielen, etwa die Vertrauensbeziehung zu Jugendlichen. Das erhöht wiederum das Risiko für aggressives Verhalten. Positive Beziehungen zu erwachsenen Bezugspersonen vermögen dagegen Aggressionen zu mindern.

Vorbildfunktion: Eltern und Erziehende können in zweierlei Hinsicht mit gutem oder schlechtem Beispiel vorangehen. Wenn sie selbst häufig gewalthaltige Medien konsumieren und die dargestellte Aggression unkritisch befürworten, begünstigt dies ähnliche Einstellungen und Präferenzen bei Kindern und Jugendlichen. Eine wichtige Rolle spielt außerdem, wie die Erwachsenen ihrerseits im realen Leben mit Konflikten umgehen. Ein gewaltfreies und von gegenseitigem Respekt geprägtes Sozialverhalten hat sich als bedeutender Schutzfaktor herausgestellt.

Medienerziehung: Es gibt vielfältige Möglichkeiten, Mediengewalt erzieherisch zu begegnen. Eine bewahrende Haltung besteht etwa darin, der Mediennutzung inhaltliche und zeitliche Grenzen zu setzen. Dabei werden nur ganz spezifische Fernsehsendungen und Computerspiele verboten, oder es wird die Dauer, die Kinder bestimmte Medien nutzen, über Zeitkonten geregelt. Konzepte, die auf Aufklärung und konstruktiver Reflexion basieren, zielen dagegen auf die Förderung der Medienkompetenz ab. Darunter versteht man die Fähigkeit, die eigene Verantwortung für die Mediennutzung zu reflektieren. Gemeinsame Medienerlebnisse von Heranwachsenden und Erziehenden bieten die Möglichkeit, problematische individuelle Erfahrungen miteinander zu diskutieren und diese kritisch einzuordnen.

Je nach Alter und Entwicklungsstand empfehlen sich unterschiedliche Strategien: Für jüngere Kinder sind gemeinsame Medienerlebnisse wichtig, was dafür spricht, Fernseher und Computer in Gemeinschaftsräumen statt im Kinderzimmer aufzustellen. Außerdem sind bei ihnen Nutzungsregeln wie eine begrenzte Bildschirmzeit und die Beschränkung auf altersadäquate Angebote angemessen. Ab etwa 12 bis 13 Jahren tritt die selbstständige Mediennutzung in den Vordergrund. In dieser Phase gewinnen eine gemeinsame kritische Reflexion von Inhalten sowie das Vertrauen in die Kompetenzen der Jugendlichen an Bedeutung. Insgesamt zeigt die Forschung, dass altersgemäße Gespräche mit Kindern über ihre Medienerfahrungen mit einer reflektierten Verarbeitung gewalthaltiger Inhalte einhergehen.

Medienbildung: Es gibt bislang nur wenige breit angelegte Bildungsprogramme mit entsprechenden Begleitstudien, die dafür gedacht sind, den negativen Auswirkungen gewalthaltiger Medieninhalte auf Kinder und Jugendliche vorzubeugen. Ein deutschsprachiges Programm konnte erste Erfolge aufweisen: Es führte laut einer Studie von Ingrid Möller aus dem Jahr 2012 dazu, dass die Teilnehmer ihre Mediennutzungsgewohnheiten kritisch hinterfragten und insgesamt weniger gewalthaltige Medien konsumierten. Bei Jugendlichen, die vor dem Programm stärker zu Aggression neigten, zeigten sich im Anschluss an das Training eine geringere Akzeptanz aggressiver Verhaltensweisen sowie geringere körperliche und soziale Formen von Gewalt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Eltern und andere Erziehende den Umgang von Kindern und Jugendlichen mit Medien beeinflussen und diese insbesondere in Bezug auf die Wirkung gewaltsamer Inhalte entwicklungsförderlich unterstützen können. ~

Groeben, N.: Medienkompetenz. In: Mangold, R. et al. (Hg.): Lehrbuch der Medienpsychologie. Hogrefe, Göttingen 2004, S. 27–49

Heinz, D., Schmölders, T.: Elternabende Computerspiele. Handreichung für Referentinnen und Referenten (unter Mitarbeit von M. Felling und M. Müsgens). Klicksafe. Landeszentrale für Medien und Kommunikation Rheinland-Pfalz, Ludwigshafen 2012

Möller, I., Krahé, B.: Mediengewalt als pädagogische Herausforderung: Ein Programm zur Förderung der Medienkompetenz im Jugendalter. Hogrefe, Göttingen 2013

Pfetsch, J., Steffgen, G.: Gewalthaltige Computerspiele – Wirkmechanismen und Präventionsansätze. In: Gollwitzer, M. et al. (Hg.): Gewaltprävention bei Kindern und Jugendlichen. Aktuelle Erkenntnisse aus Forschung und Praxis. Hogrefe, Göttingen 2007, S. 104–122

Süss, D. et al.: Medienpädagogik. Ein Studienbuch zur Einführung. Springer, Heidelberg, 2. Auflage 2013

Weitere Quellen im Internet unter:
www.spektrum.de/mediengewalt

Weblinks

Weitere Statements von internationalen Fach- und Regierungsorganisationen zum Thema Mediengewalt finden Sie hier:

Expertise der Mediengewaltkommission der Internationalen Gesellschaft für Aggressionsforschung:
www.israsociety.com/pdfs/MVCommission_Statement_German version_final.pdf
Stellungnahme der American Psychological Association (APA):
www.apa.org/news/press/releases/2015/08/violent-video-games.pdf
Literaturüberblick des australischen Justizministeriums:
www.classification.gov.au/Public/Resources/Pages/Other Resources/Literature review on the impact of playing violent video games on aggression.pdf
Stellungnahme des schwedischen Medienrats:
www.statensmedierad.se/upload/_pdf/Summery_Violent_Computer_Games.pdf

Gute Frage!

Macht Kreatin nicht nur stark, sondern auch schlau?

Haben Sie eine Frage an unsere Experten?

Dann schreiben Sie mit dem Betreff »Gute Frage!« an:

gehirn-und-geist@spektrum.de

Mit einer Pille gleichzeitig an Muskelmasse und Grips zulegen? Das versprechen sich manche vom Nahrungsergänzungsmittel Kreatin. Beliebt ist die Substanz bisher vor allem bei Bodybuildern. Doch Studien legen tatsächlich nahe, dass sie neben dem Muskelaufbau auch die geistige Leistungsfähigkeit fördert.

Kreatin ist eine organische Säure, die wichtig für den Energiehaushalt der Zellen ist. Sie dient als eine Art natürliches Vorratslager, in dem energiereiche Phosphatverbindungen gespeichert werden. Ein Kreatinschub könnte unserem Gehirn also bei Bedarf rasch mehr Energie zur Verfügung stellen. Ob das zu einer besseren Gedächtnisleistung führt, steht allerdings auf einem ganz anderen Blatt.

Um diese Hypothese zu prüfen, teilten Caroline Rae und ihre Kollegen von der University of Sydney 45 Studenten per Zufall in zwei Gruppen ein und gaben ihnen sechs Wochen lang fünf Gramm Kreatin pro Tag oder ein Placebo. Zu Beginn mussten die Teilnehmer zwei Intelligenztests absolvieren. Die Tests wurden im Verlauf der Studie dreimal wiederholt, um zu kontrollieren, ob sich die Ergebnisse bei Kreatingabe verbesserten.

Der verwendete »Ravens Matrizentest« misst, wie klar und strukturiert Menschen denken und wie gut sie Gelerntes reproduzieren können; beim »Auditory Backward Digit Span«-Verfahren muss man sich dagegen eine Zahlenfolge merken und sie rückwärts wiedergeben. So lässt sich die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses messen. Probanden, die Kreatin erhalten hatten, schnitten in beiden Tests besser ab als die Kontrollgruppe. Allerdings waren die Teilnehmer ausschließlich Vegetarier, was die Aussagekraft der Befunde einschränkt. Menschen, die sich fleischlos ernähren, haben nämlich meist einen niedrigeren Kreatinspiegel im Blut und reagieren deshalb womöglich stärker auf eine vermehrte Zufuhr des Stoffs.

Vegetarier haben meist einen niedrigeren Kreatinspiegel und reagieren womöglich stärker auf eine Zufuhr des Stoffs

Eine weitere Studie belegt jedoch auch einen positiven Effekt von Kreatin auf das Gehirn von Nichtvegetariern. Forscher um Airi Watanabe gaben ihren Studienteilnehmern fünf Tage lang acht Gramm Kreatin und ließen sie einfache Rechenaufgaben lösen. Auch hier verglich man die Ergebnisse mit denen einer Kontrollgruppe. Wer Kreatin zu sich genommen hatte, knobelte im Schnitt ausdauernder und erfolgreicher an den Matheaufgaben als die

Placebo-Kandidaten. Die Forscher schließen daraus, dass Kreatin offenbar der mentalen Ermüdung vorbeugt.

Andere Untersuchungen dagegen fanden keinen Effekt auf die Gedächtnisleistung von jungen, gesunden Nichtvegetariern. So hatten etwa Eric Rawson und seine Kollegen ihren Teilnehmern 2008 sechs Wochen lang täglich eine aufs Körpergewicht angepasste Dosis Kreatin verabreicht. Eine Frau von 60 Kilogramm erhielt 1,8 Gramm Kreatin, ein Mann von 90 Kilogramm 2,7 Gramm. Alle Probanden absolvierten eine Serie kognitiver Tests – doch dabei schnitten die Probanden mit Kreatingabe nicht signifikant besser ab als die aus der Kontrollgruppe.

Profitierten die Probanden vielleicht nur deshalb nicht von Kreatin, weil sie ausgeruht und fit waren?

Profitierten die jungen Erwachsenen vielleicht nur deshalb nicht von Kreatin, weil sie ausgeruht und fit waren? Eine andere Studie hat nämlich ergeben, dass Kreatin bei Schlafentzug durchaus die Gedächtnisleistung fördert.

Eine einfache Antwort darauf, ob und unter welchen Umständen Kreatin nun dem Geist auf die Sprünge hilft, gibt es bislang nicht. Mehr Untersuchungen sind erforderlich, um ein klareres Bild seiner Wirkung zu gewinnen. Offenbar haben aber Menschen, die fit und ausgeruht sind und daher schon das Optimum ihrer Leistung erbringen, keinen zusätzlichen Nutzen von dem Nahrungsergänzungsmittel.

Allerdings nützt es wohl auch nichts, nach einer schlaflosen Nacht vor einer Prüfung schnell einen Kreatin-Riegel zu essen. Zum einen enthält der viel weniger Kreatin, als Forscher unter Studienbedingungen verabreichen; zum anderen tritt ein Effekt, wenn überhaupt, erst nach wiederholter Einnahme über längere Zeit ein.

Schaden kann es jedoch ebenfalls nicht. Denn der Verdacht, Kreatin schädige die Nieren, konnte inzwischen widerlegt werden. Auch der unangenehme Mundgeruch, von dem immer wieder berichtet wird, tritt offenbar nur auf, wenn man dauerhaft sehr hohe Dosen einnimmt.



__Thomas Klopstock__ ist Professor für Neurologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Er leitet das Deutsche Netzwerk für mitochondriale Erkrankungen und möchte Therapien für diese schweren und bisher nicht behandelbaren Krankheiten entwickeln. Dafür untersucht er unter anderem die Wirkung von Kreatin auf Maus und Mensch.

Quellen

Rae, C. et al.: Oral Creatine Monohydrate Supplementation Improves Brain Performance: A Double-Blind, Placebo-Controlled, Cross-over Trial. In: Proceedings of the Royal Society of London B, S. 2147 – 2150, 2003

Rawson, E. S. et al.: Creatine Supplementation Does not Improve Cognitive Function in Young Adults. In: Physiology & Behavior 95, S. 130 – 134, 2008

Weitere Quellen im Internet: www.spektrum.de/artikel/1358803

Der kleine Stups zu mehr Vernunft

Menschen handeln nicht immer zu ihrem eigenen Besten. Einige Länder schaffen für ihre Bürger deshalb Anreize, so genannte Nudges, damit sie sich gesünder, umweltfreundlicher oder auch ehrlicher verhalten. Nur ein sanfter Schubs in die richtige Richtung – oder versteckte Manipulation?

VON SARAH ZIMMERMANN

CORBIS / XINHUA PRESS / JI HANDONG



Musikalischer Aufstieg
Mit kleinen Tricks lassen sich Menschen zu gesünderem Verhalten animieren. An dieser U-Bahn-Station in Nanjing (China) erklingen Klaviertöne, wenn man die Stufen betritt. An mehreren Orten auf der ganzen Welt regen solche Piano-Treppen Menschen dazu an, die Rolltreppe links liegen zu lassen.

CORBIS / XINHUA PRESS / JI HANDONG

AUF EINEN BLICK

Gut geschubst ist halb überzeugt

1 Unter »Nudging« versteht man einfache, psychologisch fundierte Maßnahmen, die Menschen zu vernünftigerem oder gesünderem Verhalten bewegen sollen.

2 Regierungen in aller Welt setzen bereits auf Erkenntnisse von Verhaltensforschern, etwa indem sie den Standard für Organspenden ändern oder soziale Normen beim Umweltschutz betonen.

3 Umstritten ist der Ansatz, weil manche darin eine versteckte Manipulation der Bevölkerung sehen. Zudem ist die Wirksamkeit des Nudgings noch nicht ausreichend geklärt, vor allem was die langfristigen Effekte angeht.

Handeln Sie immer vernünftig? Ja, schon gut, blöde Frage. Wie die meisten Menschen kaufen Sie vermutlich des Öfteren Einmaltüten im Supermarkt, obwohl Sie ein großes Sammelsurium wiederverwendbarer Taschen zu Hause haben. Sie nehmen lieber den Aufzug als die Treppe und essen gelegentlich mehr, als Ihnen guttut. Wieso eigentlich? Obwohl uns unsere Gesundheit doch am Herzen liegt und wir uns sozialverträglich verhalten wollen, lassen wir uns immer wieder von Affekt und Gewohnheit leiten – selbst dann, wenn es langfristig zu unserem Nachteil ist. Die Werbeindustrie setzt dieses Wissen seit Jahrzehnten ein: Gefühlsduselige Reklame und geschickte Platzierung im Laden etwa kurbeln den Absatz ungesunder oder überteuerter Produkte an.

Aber könnte dasselbe psychologische Knowhow nicht auch dazu genutzt werden, um uns zu klügerem und nachhaltigerem Handeln zu bewegen? Genau das fragen sich Politiker seit einigen Jahren. Denn wenn jeder Einzelne ab und zu unvernünftig handelt, kann das in der Masse weit reichende Konsequenzen für die Gesellschaft haben. Es ist schlecht fürs Budget der Krankenkassen und fürs Klima. Breit angelegte mediale Aufklärungskampagnen, etwa über den Treibhauseffekt, hatten bislang kaum erwähnenswerte Effekte, ebenso wenig wie Tipps zum Energiesparen.

Ein paar Anstöße »von oben« sollen nun helfen, dringende gesellschaftliche Probleme zu lösen – basierend auf Erkenntnissen aus Psychologie und Verhaltensökonomik. »Nudging« nennen Fachleute das (von Englisch: to nudge = schubsen, anstupsen). In der Praxis kann das eine Gebäudearchitektur sein, die zu körperlicher Bewegung motiviert, oder die psychologisch durchdachte Gestaltung eines amtlichen Schreibens. Eine gute Idee, meinen viele: Wo Aufklärung und Information allein nicht weiterhelfen, könnte eine sanfte Verhaltenssteuerung Wirkung zeigen. Gruselig, finden andere: Ist das nicht staatliche Bevormundung, ein gravierender Eingriff in unsere Entscheidungsfreiheit, auch, wenn es nur zu unserem Besten ist?

Wer verstehen will, wie ein solcher Stupser oder »Nudge« funktioniert, kommt nicht am Psychologen und Nobelpreisträger Daniel Kahneman vorbei, dessen Arbeiten Ende der 1970er Jahre die moderne Verhaltensökonomie begründeten. Gemeinsam mit Amos Tversky (1937–1996) entwickelte Kahneman ein einflussreiches Modell dafür, wie Menschen in unsicheren Situationen Entscheidungen treffen. Demnach gibt es zwei miteinander konkurrierende Denksysteme: Eines funktioniert intuitiv und schnell, indem es auf so genannte Heuristiken zurückgreift, also auf einfache und deshalb fehleranfällige Faustregeln. Demgegenüber steht ein langsameres, analytisches System. Mit seiner Hilfe gelangen wir zu rationaleren Entscheidungen und arbeiten auf langfristige Ziele hin, es beansprucht jedoch größere mentale Ressourcen.

Spontane Impulse (»Ich habe Lust auf eine Zigarette«) und Umweltreize (»Auf der anderen Straßenseite steht ein Zigarettenautomat«) machen uns trotz bester Absichten oft einen Strich durch die Rechnung: Das unmittelbare Genusserlebnis schlägt Belohnungen, die in der Zukunft liegen; der einfache Entscheidungspfad wird gern als Abkürzung dem komplexeren, abwägenden Denken vorgezogen.

Bequemlichkeit siegt

Doch auch das automatische Denksystem ist beeinflussbar, beispielsweise, indem man Umweltreize strategisch platziert. Genau hier setzt Nudging an. So konnte etwa der Konsum von frischem Obst in US-amerikanischen Schulmensen dadurch gesteigert werden, dass es direkt an der Kasse angeboten wurde, wo zuvor Chips, Schokolade oder Erdnussriegel auslagen. Wer in der Schlange wartet, greift gerne einfach mal zu – egal, ob es nun ein Schokoriegel oder ein Apfel ist. Hauptsache, das Produkt liegt gerade in Reichweite.

Geprägt haben den Stupser-Begriff die Verhaltensökonomen Richard Thaler und Cass Sunstein. Laut ihrem 2008 erschienenen Buch »Nudge« ist es möglich, Umgebungen so zu gestalten, dass sie Menschen vorhersagbar beeinflussen. Wichtig sei dabei die »Entscheidungsarchitektur«: Will die Politik das Verhalten der Bürger lenken, muss sie vernünftige Optionen für das intuitive Denksystem attraktiv machen. Um das zu erreichen, gilt es die bekannten kog-

nitiven Heuristiken auszunutzen. Zum Beispiel unsere Neigung, den geltenden sozialen Normen zu entsprechen, oder unsere Vorlieben für das gerade Verfügbare und für den Weg des geringsten Widerstands.

Mit ihrem Nudging-Konzept trafen Thaler und Sunstein einen Nerv. Ihr Buch erklomm die Bestseller-Liste der »New York Times« und wurde vom »Economist« zum Buch des Jahres gekürt. Wichtig sei, dass beim Anstupsen niemand seine Entscheidungsfreiheit verliere, betonen die Verhaltensexperten. So dürften gesunde Nahrungsmittel im Supermarkt oder in der Cafeteria zwar an prominenterer Stelle platziert werden, ungesunde Alternativen sollten aber grundsätzlich verfügbar bleiben.

Auch finanziell darf ein Nudge keinen Druck erzeugen, um noch als solcher zu gelten: Eine höhere Steuer auf Alkohol oder Zigaretten wäre eine politische Regulierung und kein Nudge. Schließlich wären die Produkte dann für einkommensschwache Bürger kaum noch erschwinglich. Die politische Philosophie, die hinter dem Nudging steht, sieht also staatliche Eingriffe vor, aber keine Verbote oder materiellen Anreize. Die Interventionen sollen vernünftiges Handeln erleichtern, dem Einzelnen jedoch immer die Option lassen, sich anders zu verhalten – im Zweifelsfall auch unvernünftig.

In den 1990er Jahren leistete das Personal des Amsterdamer Flughafens Pionierarbeit in Sachen gewitzter Verhaltenssteuerung. Der Trick, auf den der Manager der Reinigungsabteilung im Zuge von Einsparungsmaßnahmen verfiel, wurde weltbekannt: In den Herrentoiletten des Schiphol Airport ließ er in jedes Urinal das lebensgroße Abbild einer Stubenfliege platzieren. Bis dahin verfehlte ein Großteil der urinierenden Männer das Zielbecken, was das Reinigungspersonal unnötig Zeit kostete. Kaum war das Ziel mit einer Fliege markiert, schoss die Treffsicherheit der Stehpinkler in die Höhe. Die Reinigungskosten fallen seitdem viel geringer aus – laut Schätzungen um bis zu 20 Prozent.

Ähnliche Erfolgsgeschichten gibt es auf der ganzen Welt. So gelang es in Kalifornien, Menschen zum Stromsparen zu animieren, indem man sie über das vorbildliche Energiesparverhalten ihrer Nachbarn informierte. Dieses Vorgehen zeigte sogar eine größere Wirkung, als wenn eine finanzielle Belohnung winkte. In der Stockholmer U-Bahn-Station Odenplan baute Volkswagen im Jahr 2009 eine Treppe um, so dass sie wie eine Klaviertastatur aussah und jede Stufe beim Betreten einen entsprechenden Ton von sich gab. Prompt gingen 66 Prozent mehr Fahrgäste als üblich zu Fuß die Stufen hoch, anstatt sich von der parallel dazu verlaufenden Rolltreppe fahren zu lassen.


DREAMSTIME / RUSLANOMEGA

Der Fliegentrick
Ein Klassiker unter den Nudging-Maßnahmen sind diese Bilder von Insekten in Urinalen. Sie erhöhen die Treffsicherheit der Benutzer und helfen damit, Reinigungskosten zu sparen. Mittlerweile gibt es auch Versionen mit Fußballtoren oder Smileys.

Logenplatz im Einkaufswagen

Wie effizient und kostengünstig dagegen ein Nudge sein kann, zeigte 2013 eine Gruppe von Wissenschaftlern um Collin Payne von der New Mexico State University: Supermarktkunden kauften doppelt so viel Obst und Gemüse, wenn ihr Einkaufswagen mit einer Linie in zwei Hälften unterteilt war und ein Schild im Wagen darauf hinwies, dass der vordere Bereich für »gesunde Nahrungsmittel wie Obst, Gemüse, Milchprodukte, Fleisch« gedacht sei.

In Großbritannien ist Nudging bereits auf höchster politischer Ebene angekommen. Kurz nach seinem Regierungsantritt 2010 stellte David Cameron das »Behavioural Insights Team«

Die politische Philosophie hinter dem **Nudging sieht staatliche Eingriffe vor, aber keine Verbote oder materiellen Anreize**. Die Interventionen sollen vernünftiges Handeln erleichtern, **dem Einzelnen jedoch immer die Option lassen, sich auch unvernünftig zu verhalten**

Bitte hier entlang
Viele Nudges sprechen das automatische Denksystem an oder bedienen unseren Spieltrieb. Dieser Müll-Wegweiser in Kopenhagen kombiniert beides: Fußspuren suggerieren, dass andere Menschen ihren Abfall ebenfalls korrekt entsorgen – und in deren Fußstapfen zu treten, macht auch noch Spaß.



GETTY IMAGES / EYEEM / CARLA BRANDOLINI

zusammen (auf Deutsch etwa: Team für Verhaltenseinsichten). Es entwickelt Maßnahmen, mit deren Hilfe die Briten zu vernünftigeren Entscheidungen angeregt werden sollen (siehe »Nudging-Vorbild Großbritannien«, rechts). In den USA beschäftigt sich eine Arbeitsgruppe des Weißen Hauses ebenfalls mit der Frage, wie man politische Probleme mit psychologischem Knowhow lösen kann.

In einem Bericht kamen Wissenschaftler um Mark Whitehead von der walisischen Aberystwyth University 2014 zu dem Schluss, dass bereits die Regierungen von 135 Staaten Erkenntnisse aus der Verhaltensforschung einsetzen – etwa zwei Drittel von ihnen jedoch eher beiläufig. Die Maßnahmen, die von den Forschern als dem Nudging ähnlich eingestuft wurden, betrafen so unterschiedliche Themen wie das Steuerzahlen, Hygieneverhalten, das Stillen von Babys, Impfprogramme oder Einzahlungen in die Rentenversicherung. Das Bundeskanzleramt in Berlin stellte 2015 ebenfalls ein Team von Verhaltensexperten zusammen. Dass sich dieses am Nudging-Konzept orientiert, wird von der Bundesregierung allerdings bestritten (siehe »›Psychos‹ im Kanzleramt?«, S. 44).

International beschäftigt sich mittlerweile eine große Schar an Psychologen, Politik-, Sozial- und Rechtswissenschaftlern mit dem Nudging. Einen echten Klassiker des Genres nahmen 2015 Carmen Keller und ihre Mitarbeiter vom Lehrstuhl für Konsumverhalten an der ETH Zürich ins Visier: Hat unsere Präferenz für bestimmte Lebensmittel etwas mit ihrer Position zu tun, etwa in der Auslage im Supermarkt? Und wenn ja – lässt diese sich nutzen, um gesünderes Kaufverhalten zu fördern?

Die Wissenschaftler baten 120 Studentinnen und Studenten ins Labor und ließen sie dort Fragebogen ausfüllen. Anschließend durften sich die Probanden zum Dank einen von drei Müsliriegeln mitnehmen. Von jeder Geschmacksrichtung gab es eine stets voll gefüllte Schachtel, der Kaloriengehalt der drei Sorten variierte zwischen sehr hoch (Schoko-Kokos), mittel (Apfel-Schoko) und eher niedrig (Apfel). Beeinflusste die Anordnung der Riegel, für welche Sorte sich die Teilnehmer entschieden? Und ob: Lagen die gesünderen Apfelriegel in der Mitte, wurde dieser Snack fast dreimal häufiger gewählt, als wenn die Schachtel den linken Platz einnahm. Die rechte Position wurde nicht getestet.

Andere Studien erbrachten ganz ähnliche Ergebnisse. Zum Beispiel entschieden sich Probanden eher für einen kleineren Becher mit einem zuckerhaltigen Softdrink, wenn diese Bechergröße in der Mitte dargeboten wurde. Und wenn Versuchsteilnehmer ihre Snacks – egal ob gesunde oder ungesunde – einzeln aus einer Folie nehmen mussten oder angehalten waren, sie mit einer kleinen Zuckerzange aus der Schale zu greifen, konsumierten sie weniger davon, als wenn die Leckereien unverpackt in einer Schüssel vor ihnen lagen.

Süßes außer Reichweite lagern

Offenbar klingt unser Heißhunger auf Zucker und Co. schnell ab, wenn er sich nicht bequem und ohne großen Aufwand stillen lässt. Denselben Effekt hat es übrigens, einen Behälter mit Süßigkeiten einfach 50 Zentimeter weiter entfernt aufzustellen! Für die Gesundheitspolitik ist das eine gute Chance. Kleine Umsortierungsmaßnahmen in Kantinen und Geschäften kosten nicht viel – und wirken.

Auch in einer anderen Heuristik zeigt sich im Alltag unser Hang zur Bequemlichkeit: Wir wählen am liebsten die Standardlösung. »Status-

quo-Verzerrung« nennt man das in der Psychologie. Statt uns aktiv für oder gegen etwas zu entscheiden, lassen wir lieber alles so, wie es ist. Will eine Regierung ihre Bürger in einem Bereich zu mehr Partizipation bewegen, sollte sie diese Partizipation also zum Standard machen. Dass das funktioniert, zeigt ein Blick auf internationale Organspende-Statistiken.

In vielen Ländern, wie in Deutschland und den USA, gilt der so genannte »Opt-in«-Standard (to opt in = einer Sache zustimmen). Um Spender zu werden, muss man sich also aktiv dafür entscheiden. In Frankreich und Schweden ist es andersherum: Hier ist jeder, der dem zu Lebzeiten nicht aktiv widersprochen hat, automatisch Organspender (»Opt-out«-Standard). Im Jahr 2003 zeigten die Psychologen Eric Johnson und Daniel Goldstein, damals beide an der Columbia University tätig, dass die Spende-Raten in Opt-out-Ländern deutlich höher sind als in Opt-in-Ländern.

Dass sich selbst bei einem so persönlichen und emotionalen Thema wie der Organspende viele Menschen von Trägheit leiten lassen, stellten die beiden Forscher ebenfalls in einem Experiment fest. In einer Onlinestudie mussten 161 Probanden in verschiedenen Kontexten über eine Organspende entscheiden. Teilnehmer, die sich vorstellen sollten, sie träfen diese Wahl in einem Opt-out-Land, waren in 82 Prozent der Fälle zu einer Spende bereit. In einem fiktiven Opt-in-Land wollten dagegen nur 42 Prozent der Teilnehmer spenden. Die Status-quo-Verzerrung führte also dazu, dass Menschen sich eher für das Nichthandeln als für das Abweichen vom Standard entschieden. Das lässt sich für das Nudging ausnutzen: Obwohl dem Einzelnen nach wie vor alle Optionen offenstehen, lässt sich auf diesem Weg die Spendebereitschaft im Gesundheitssektor drastisch verbessern.

Die Macht der Norm

Auch in Sachen Umweltschutz könnte unsere Bequemlichkeit für einen Stups in die richtige Richtung genutzt werden. An der Aarhus-Universität in Dänemark erforschten die Verhaltensökonomin Madeleine Broman Toft und Kollegen 2014, wie man Stromkunden zum Energiesparen bewegen könnte. Sie befragten 3802 Probanden, ob sie bereit seien, in ihrem Haushalt einen intelligenten Stromzähler installieren zu lassen. Diese Geräte messen und steuern den Verbrauch einzelner Haushaltsgeräte zu verschiedenen Tageszeiten, sie sind ein wichtiger Bestandteil der energieeffizienten und damit umweltfreundlicheren Stromnetze von morgen.

Der Clou war die Art der Fragestellung: Während ein Teil der Probanden für eine Entschei-

Die Status-quo-Verzerrung führt dazu, dass Menschen sich **lieber für das Nichthandeln als für das Abweichen vom Standard entscheiden**. Das lässt sich für das Nudging ausnutzen

Nudging-Vorbild Großbritannien

Im Vereinigten Königreich berät ein Team aus mittlerweile mehr als 40 Psychologen und Verhaltensexperten sowohl die Regierung als auch andere staatliche Organisationen. Diese inoffiziell »Nudge-Einheit« genannte Gruppe rief Premier David Cameron 2010 unter dem Namen »Behavioural Insights Team« (zu Deutsch etwa: Team für Verhaltenseinsichten) ins Leben, geleitet wird es vom Psychologen und Politologen David Halpern.

Mittlerweile ist die Organisation teilprivatisiert und bietet ihre Dienste gegen Bezahlung an. Die Wissenschaftler arbeiten unter anderem an Themen wie Steuermoral, Organspenden, Verkehrs- und Gesundheitsverhalten.

Um das menschliche Handeln zu beeinflussen, setzt das Expertenteam unter anderem auf die Macht sozialer Normen – und auf Einfachheit. So konnte es etwa demonstrieren, dass die Bürger ihre Steuerschuld häufiger fristgerecht begleichen, wenn dem Bescheid eine simple Zeile hinzugefügt wurde: »Die meisten Menschen zahlen ihre Steuern pünktlich.« Ähnlich gut wirkte eine Erinnerungs-SMS für Geldbußen, die kurz vor dem Zahlungstermin versendet wurde.

2014 arbeitete das Nudge-Team mit einer großen Anwaltskanzlei in England zusammen. Ein gemeinsames Experiment demonstrierte: Doppelt so viele Menschen sind bereit, einen Teil ihres Nachlasses testamentarisch für wohltätige Zwecke zu spenden, wenn sie im Gespräch direkt gefragt werden, ob sie das tun möchten. Die Rate an Spendern verdreifachte sich sogar, wenn die Frage mit dem Hinweis verbunden war: »Viele Menschen spenden in ihrem Nachlass für wohltätige Zwecke. Gibt es etwas, das Ihnen besonders am Herzen liegt?«

Ist es nicht per se manipulativ, aus der vorhersagbaren Bequemlichkeit der Bürger Vorteil zu schlagen? Und wenn es manipulativ ist – wie ist Nudging mit einem freiheitlichen Menschenbild vereinbar?

dung »pro« Zählerumstellung ein Auswahlfeld anklicken musste, durfte der andere Teil der Probanden bei Zustimmung direkt zur nächsten Frage springen und musste nur bei Ablehnung aktiv werden. Das Spiel mit dem Standard zeigte prompt Wirkung. War es nötig, per Mausklick aktiv eine Zustimmung zu geben, sagten nur 60 Prozent der Kunden »Ja« zum umweltfreundlichen Netz. In der Gruppe, in der eine Zustimmung voreingestellt war, taten das 80 Prozent – obwohl sie mit nur einem Klick leicht hätten widersprechen können.

Magische Anziehungskraft

Weil der Status quo so magische Anziehungskraft auf uns hat, eignet er sich wunderbar zum Nudge. Wenn nun aber jeder zum Organspender wird, der sich nicht aktiv dagegen entscheidet, und die Teilnahme am Stromsparprogramm zum Standard gemacht wird – ist das schon Manipulation? Bringen uns diese Maßnahmen also dazu, Dinge zu tun, für die wir uns aus freien Stücken nicht entschieden hätten? Für schwierig halten Kritiker den Status-quo-Ansatz vor allem dann, wenn es nicht nur eine objektiv vernünftige oder richtige Entscheidung gibt, sondern wenn die verfügbaren Alternativen für verschiedene Personen unterschiedlich gut oder schlecht sind. Und könnte Nudging vielleicht dazu führen, dass wir unreflektiert mehr von einem vermeintlich gesünderen Produkt konsumieren, als eigentlich gut für uns ist?

Bereits Thaler und Sunstein, die den Nudging-Begriff populär gemacht haben, befassten sich mit der Frage, wann solche Stupser überhaupt sinnvoll sind. Ihnen zufolge bieten sie sich besonders für Situationen an, in denen sich die Konsequenzen einer Entscheidung erst mit Verzögerung zeigen oder in denen die vernünftige Entscheidung deutlich schwieriger zu treffen ist als die unvernünftige. Ein Nudge kann in solchen Momenten die richtigen Weichen stellen. Hilfreich ist er zudem bei Entscheidungen, die nur selten getroffen werden müssen, wie die Frage nach einem neuen Hightech-Stromzähler. Derlei können wir weder trainieren noch eine Routine dafür entwickeln, weshalb wir uns besonders schwer damit tun. Hier hilft ein kleiner Wink aus dem Off, der uns daran erinnert, was am sinnvollsten wäre.

Der Hype um das Nudging provozierte aber auch Kritik. So fragt etwa der neuseeländische Politikwissenschaftler Martin Wilkinson von der University of Auckland: Ist es nicht per se manipulativ, aus der vorhersagbaren Bequemlichkeit der Bürger Vorteil zu schlagen? Und wenn es manipulativ ist – wie ist Nudging mit einem freiheitlichen Menschenbild vereinbar? Der Wissenschaftler unterscheidet zwischen harmlosen Nudges und solchen, die uns seiner Meinung nach zu Marionetten des Staats machen. Wirklich autonom entscheiden können Bürger in Nudging-Szenarien nur dann, wenn sie sich über die Beeinflussung im Klaren sind – was ein

»Psychos« im Kanzleramt?

Im August 2014 wurde bekannt, dass die Bundesregierung Psychologen und Verhaltensökonomen sucht, um Erkenntnisse dieser Disziplinen für die Regierungsarbeit zu nutzen. Schnell wurde die dreiköpfige Truppe, die im März 2015 ihre Arbeit aufgenommen hat, als »Nudging-Einheit« bezeichnet, analog etwa zum britischen Team für Verhaltenseinsichten (siehe »Nudging-Vorbild Großbritannien«, S. 43). Die »Süddeutsche Zeitung« sprach von »Politik per Psychotrick«, die »Bild« tönte: »Merkel will Psycho-Trainer anheuern«.

Auf Anfrage von »Gehirn und Geist« bestreitet die Bundesregierung jedoch, dass der Begriff Nudging die Ziele der Arbeitsgruppe treffend beschreibe. »Der Ansatz des Projekts ist es, die Bundesministerien mit empirischen Erkenntnissen dabei zu unterstützen, politische Maßnahmen wirksamer zu gestalten«, erklärte ein Regierungssprecher. »Hat die Maßnahme den erwarteten Nutzen für die Bürgerinnen und Bürger? Gibt es alternative Maßnahmen mit mehr Wirkung? Sind Informationen und Formulare verständlich?« Die Steuerung menschlichen Verhaltens mit versteckten Mitteln lehne die Bundesregierung dagegen ausdrücklich ab. Stattdessen gehe sie vom Leitbild des mündigen Bürgers aus, so der Sprecher. Die Öffentlichkeit soll in Projektberichten über die Arbeit der Gruppe informiert werden.

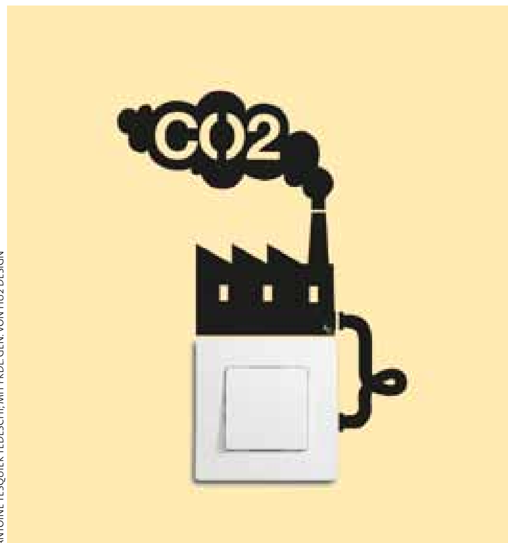
Widerspruch in sich ist. Während die einen von Bevormundung sprechen, sind die anderen der Meinung, dass wir ohnehin zwangsläufig von den äußeren Umständen beeinflusst werden. Warum nicht also diesen Einfluss in die richtige Richtung lenken?

Nir Eyal von der Harvard Medical School sieht noch eine andere ethische Problematik beim Einsatz von Nudges: Viele der dabei verwendeten psychologischen Kniffe funktionierten über die Aktivierung des Schamgefühls, so der Medizinethiker. Entscheidungen würden dann nicht aus freien Stücken getroffen, sondern aus Angst vor dem, was andere denken. Ist das noch moralisch korrekt? Einig sind sich Wissenschaftler über diesen Punkt nicht.

Hinzu kommt, dass die Effizienz des Ansatzes längst nicht geklärt ist. Das gibt etwa Theresa Marteau von der University of Cambridge zu bedenken. Die Psychologin war an einer großen Metastudie der Cochrane Library beteiligt, in der untersucht wurde, wie sich die Packungs- und Portionsgrößen von Lebensmitteln und Zigaretten auf den Konsum auswirken. In 72 Studien fand sich ein deutlicher Effekt dahingehend, dass größere Rationen Menschen im Schnitt mehr essen, mehr Alkohol trinken oder mehr Tabak rauchen lassen. »Wir wissen aber immer noch nicht, ob Nudging-Interventionen in diesem Bereich nachhaltige Veränderungen mit sich bringen«, sagt Marteau, »und ob sie geeignet sind, das Verhalten der Bevölkerung eines ganzen Landes zu verändern.« Bislang begnügten sich Forscher damit, kurzfristige Effekte im Labor nachzuweisen. Rechnen sich Kosten und Nutzen also überhaupt?

Regierungen in der Pflicht

Theresa Marteau und ihre Kollegen vom Cambridge Institute of Public Health weisen darauf hin, dass Nudging breit angelegt sein muss, um zu funktionieren. Gerade weil die Gefahr des Missbrauchs so groß sei und weil Nudging schnell zum ungebetenen Eingriff in die Privatsphäre werden könne, brauche es eine begleitende Gesetzgebung. Regierungen sollten den Forschern zufolge nicht nur helfen, positive Nudges auf den Weg zu bringen. Sie hätten auch die Pflicht, schädliche Manipulationen, wie sie unter anderem von der Lebensmittelindustrie längst eingesetzt werden, zu regulieren.



ANTOINE TESQUIER TEDESCHI; MIT FRDL. GEN. VON HU2 DESIGN

Strom kommt nicht aus der Steckdose
Manchmal kann ein Nudge auch einfach eine kleine Erinnerung an etwas sein, was eigentlich alle wissen – wie die Tatsache, dass Kraftwerke (zumindest die konventionellen) bei der Erzeugung von Strom Kohlendioxid ausstoßen.

Vielleicht liegt die Wahrheit über das Nudging also irgendwo zwischen dem, was scharfe Kritiker, und dem, was glühende Anhänger darüber denken: Solange ein paar Regeln beachtet werden, könnte es eine große Wirkung entfalten – die Wahlbeteiligung von Bürgern steigern, den Umweltschutz vorantreiben, im Ernstfall sogar Leben retten. Ein klug konzipierter Nudge sollte wirkungsvoll und billig sein und unsere Autonomie nicht verletzen, sondern fördern. Für ein endgültiges Fazit muss aber noch ein gutes Stück weitergeforscht werden. Unter anderem dazu, welcher Nudge bei wem unter welchen Umständen wirkt und wie lange der Effekt anhält. Und was die Umsetzung in die Praxis betrifft, ist Interdisziplinarität gefragt: Für einen kreativen Stupser braucht es neben Psychologen und Verhaltensökonomen schließlich auch Experten im Bereich Gestaltung und Design. Denn eine Treppe so zu konstruieren, dass selbst eine träge und unvernünftige Mehrheit lieber die Stufen erklimmt, als den Aufzug zu nehmen, das will erst einmal geschafft sein.



Sarah Zimmermann *ist Diplompsychologin und Wissenschaftsjournalistin in Bonn. Nach der Recherche zu diesem Artikel legte sie sich einen Fahrradhelm und einen Organspendeausweis zu – und zwar aus freien Stücken. Glaubt sie zumindest.*

Quellen

Keller, C. et al.: Nudging Product Choices: The Effect of Position Change on Snack Bar Choice. In: Food Quality and Preference 41, S. 41–43, 2015

Marteau, T. M. et al.: Judging Nudging: Can Nudging Improve Population Health? In: BMJ 342, S. 263–265, 2011

Ölander, F., Thøgersen, J.: Informing versus Nudging in Environmental Policy. In: Journal of Consumer Policy 37, S. 341–356, 2014

Whitehead, M. et al.: Nudging all over the World: Assessing the Global Impact of the Behavioural Sciences on Public Policy. Bericht des Economic and Social Research Council, Swindon (UK) 2014

Weitere Quellen im Internet: www.spektrum.de/artikel/1360753

LIEFERBARE MONATSHEFTE

GEHIRN UND GEIST



GEHIRN UND GEIST 9/2015:
Tastsinn: Können Hände heilen? • Spezial: Spuren des Alkohols • Orientierungssinn: Immer dem Navi nach • Schwerelosigkeit: Die Wirkungen aufs Denken • € 7,90



GEHIRN UND GEIST 8/2015:
Geld: Macht es doch glücklich? • Wie gut sind Ganztagsschulen? • Der Duft der Träume • Sprache: Ungeschriebene Gesetze • € 7,90



GEHIRN UND GEIST 7/2015:
Emotionen: So steuern wir unsere Gefühle • Gedächtnis: Wie Forscher Erinnerungen löschen • Ethik: Menschenrechte für Tiere? • € 7,90



GEHIRN UND GEIST 6/2015:
Das stimulierte Gehirn • Nachahmungstaten: Mord nach Modell? • Kaufmotive: Unter Trance im Labor • Oxytozin – das Vertrauenshormon • € 7,90



GEHIRN UND GEIST 5/2015:
So wirkt Meditation im Gehirn • Frühförderung: Kleinkinder optimal anregen • Metakognition: Der mentale Kontrolleur • € 7,90



GEHIRN UND GEIST 4/2015:
Freier Wille: Ohne Schuld gibt es keine Moral • Blutbahnen: Die Lebensadern des Gehirns • Cannabis: Das tabuisierte Heilmittel • € 7,90

Monatsausgaben von **Gehirn und Geist** können Sie hier nachbestellen:

Telefon: 06221 9126-743

www.gehirn-und-geist.de/archiv

Fax: 06221 9126-751 | E-Mail: service@spektrum.de

QR-Code per Smartphone scannen!



Zu viel Gespür für Gefahr

Neue Nervenzellen helfen unserem Gedächtnis auf die Sprünge. Jetzt entdeckten Forscher: Funktioniert die Neurogenese nicht richtig, kann das sogar Panikattacken fördern.

VON MAZEN KHEIRBEK UND RENÉ HEN

ISTOCK / RAPID EYE

SPEZIAL NEURO-GENESE

Hilfe!
Angstpatienten geraten in Panik, wenn sie eine harmlose Situation nicht von bedrohlichen Ereignissen unterscheiden können. Mangelnde Neurogenese könnte daran beteiligt sein.

ISTOCK / RAPID EYE

AUF EINEN BLICK

Mehr Neurone, weniger Angst

1 Das Gehirn speichert Erinnerungen an ähnliche Ereignisse so ab, dass die Gedächtnisinhalte unterscheidbar bleiben. Ermöglicht wird diese Musterseparation durch frische Nervenzellen im Hippocampus.

2 Der Prozess scheint bei Patienten mit Angststörungen nicht richtig zu funktionieren. Die Betroffenen reagieren daher auch in harmlosen Situationen panisch.

3 Die Neurogenese anzukurbeln, könnte den Betroffenen helfen, ihre Ängste zu überwinden.

»Im erwachsenen Gehirn sind die Nervenbahnen starr und unveränderlich. Alles kann sterben, aber nichts kann regenerieren.« Davon war Santiago Ramón y Cajal (1852–1934) felsenfest überzeugt. Jahrzehnte akribischer Studien zur mikroskopischen Architektur von Nervenzellen und ihren Verbindungen hatten den spanischen Mediziner und Nobelpreisträger zu diesem zentralen Dogma der damaligen Neurowissenschaften geführt.

So verwundert es nicht, dass noch in den 1960er Jahren die meisten Forscher die Befunde des amerikanischen Neurobiologen Joseph Altman ignorierten: Er hatte in Gehirnen ausgewachsener Meerschweinchen die Entstehung neuer Nervenzellen beobachtet. Eine solche Neurogenese erschien Altmans Zeitgenossen wenig plausibel, dürfte doch ein Zuwachs von Neuronen in einem bereits voll entwickelten Gehirn nur Chaos erzeugen. Der wahllose Einbau unreifer Zellen in neuronale Netzwerke, so die Überlegung, würde deren Speicherleistung und damit unsere Gedächtnisleistung beeinträchtigen.

Doch experimentelle Daten schlagen jede Theorie. In den 1990er Jahren mehrten sich Belege, die Altmans Beobachtungen bestätigten. Bei ausgewachsenen Nagetieren, Affen und sogar Menschen entdeckten Forscher, dass in zwei Hirnregionen lebenslang neue Nervenzellen heranwachsen: Eine davon ist wichtig für den Riechsinn, die andere, der Hippocampus, fürs Gedächtnis.

Aber was tun diese Hirnzellen genau? Während die Rolle frisch entstehender Neurone im Riechhirn noch weit gehend unklar ist, gab der Hippocampus bereits einige Geheimnisse preis. Wie die Arbeiten unserer und anderer Forschungsgruppen nahelegen, sorgen die frischen Zellen dafür, dass jüngere Erinnerungen sich nicht mit älteren vermischen (siehe GuG 7/2015, S. 60).

Das Gedächtnis umfasst zwei grundlegende Funktionen: das Speichern und den Abruf von Informationen. Letzteres erscheint besonders erstaunlich, wenn etwa eine einzige Sinneswahrnehmung ein detailliertes inneres Bild heraufbeschwört. So führt der Geschmack eines in Tee getauchten Gebäcks den Erzähler in Marcel Prousts Roman »Auf der Suche nach der verlorenen Zeit« zurück in seine Kindheit:

»Und plötzlich kam die Erinnerung. [...] Sobald ich den Geschmack des in Lindenblütentee getunkten Madeleinestücks, welches mir meine Tante zu geben pflegte, erkannt hatte [...], erschien sofort das alte graue Haus an der Straße, wo sich ihr Schlafzimmer befand, wie eine Theaterkulisse und fügte sich an den kleinen Pavillon auf der Gartenseite. [...] Und mit dem Haus [...] sind ganz Combray und seine Umgebung [...] aus meiner Teetasse herausgekommen.«

Die Fähigkeit, uns anhand sensorischer Auslöser frühere Erfahrungen wieder ins Gedächtnis zu rufen, die so genannte Musterkomplettierung, ist eine der wichtigsten Funktionen des Hippocampus. Damit eine Erinnerung auffindbar bleibt, muss sie allerdings zuvor korrekt abgelegt worden sein. In der Speicherung von Details, mit denen sich ein bestimmtes Ereignis von anderen unterscheiden lässt, die Musterseparation, liegt eine weitere zentrale Aufgabe der Hirnregion. Dank dieser Fähigkeit, die offenbar an die Produktion neuer Nervenzellen gekoppelt ist, können wir uns (meistens) daran erinnern, wo wir unser Auto heute Morgen im Unterschied zu gestern oder letzter Woche geparkt haben.

1400 neue Zellen pro Tag

Diese Unterscheidung organisiert nicht nur unsere Gedächtnisinhalte, sondern steuert auch unser Verhalten: Wir gehen dorthin, wo wir den Wagen zuletzt gesehen haben. Im Gegensatz zur Musterkomplettierung, die vorrangig wohl in einer Hippocampusregion namens CA3 abläuft, findet die Musterseparation im keilförmigen Gyrus dentatus statt.

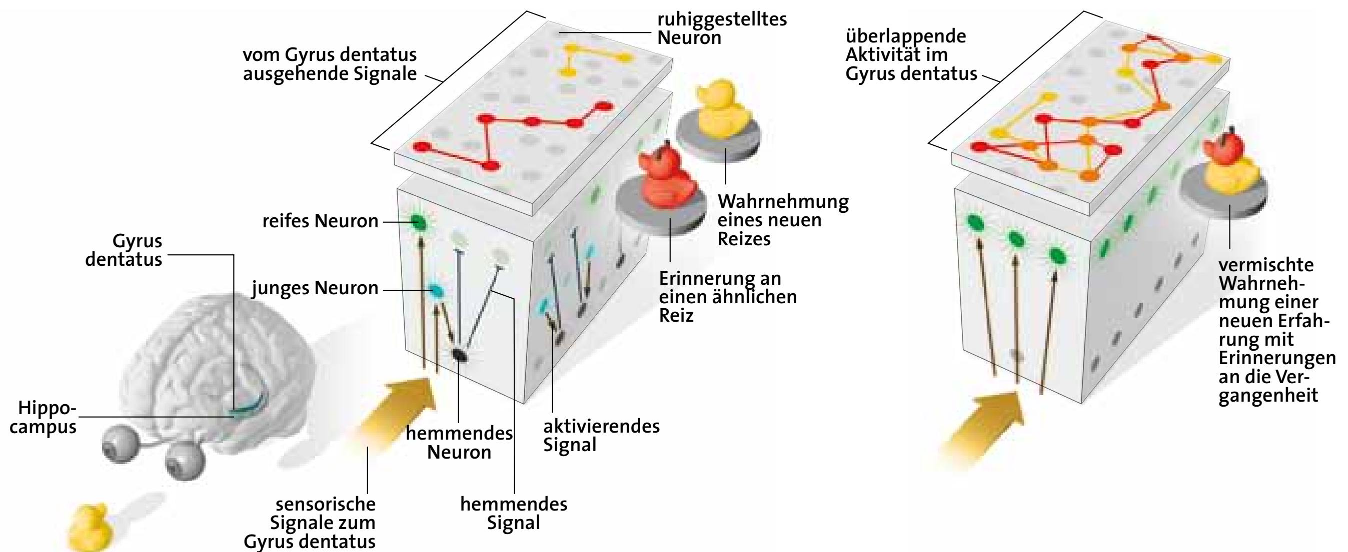
Hier bringen in der subgranulären Zone dicht gepackte neuronale Stammzellen frische Neurone durch Zellteilung hervor. Aus dieser neuronalen Kinderstube wandern die neuen Zellen in den restlichen Gyrus dentatus ein, wo sie sich in bereits bestehende Netzwerke integrieren. Bei Mäusen machen die frischen Zellen bis zu zehn Prozent der Neurone in diesem Teil des Gehirns aus. Und mittels Radiokarbonmethode (siehe dazu auch den Artikel ab S. 54) wiesen Jonas Frisén vom Karolinska-Institut in Stockholm und seine Kollegen 2013 nach, dass im menschlichen Hippocampus täglich bis zu 1400 frische Neurone entstehen.

Panikbremse Neurogenese

Frische Neurone im Hippocampus helfen bei der Musterseparation, so dass unser Gedächtnis Erinnerungen an ähnliche Ereignisse unterscheiden kann. Die Neurogenese findet vor allem im Gyrus dentatus des Hippocampus statt (siehe Hirngrafik links).

Wie die Autoren vermuten, stimulieren dort eingehende Signale zunächst sowohl junge als auch ausgereifte Neurone. Die jungen Nervenzellen aktivieren jedoch hemmende Neurone, so dass die Aktivität im Gyrus dentatus zurückgeht (mittlere Grafik). Dadurch unterscheidet sich die Gedächtnisspur für die neue Erfahrung (gelb) von der Erinnerung an ein früheres, vielleicht bedrohliches Erlebnis (rot).

Ohne Neurogenese entfällt die Hemmung. Neue Signale aktivieren daher zahlreiche Nervenzellen, so dass sich die neuronalen Repräsentationen des aktuellen Ereignisses und vergangener Erfahrungen überlappen (rechts). Bei Angstpatienten kann diese Verschmelzung gegenwärtiger Wahrnehmungen mit Erinnerungen zu Panikreaktionen führen.



Um herauszufinden, ob neu gebildete Hirnzellen an der Musterseparation beteiligt sind, legten wir 2009 bei Mäusen die Neurogenese entweder still oder förderten sie. Dann prüften wir, wie gut die manipulierten Tiere zwischen ähnlichen Situationen zu unterscheiden lernten. Dafür nutzten wir die klassische Konditionierung, die Iwan Pawlow (1849–1936) entwickelt hatte. Der russische Physiologe und Nobelpreisträger hatte Anfang des 20. Jahrhunderts entdeckt, dass ein Hund, der zur Fütterung immer einen Glockenton hörte, Speichel produzierte, sobald die Glocke erklang – auch wenn gar kein Futter im Napf lag. Mit dieser einfachen Form des Lernens untersuchen Wissenschaftler seit einem Jahrhundert die neuronalen Grundlagen des Gedächtnisses.

Statt die Essensglocke zu läuten, verpassten wir unseren Versuchsmäusen einen leichten Stromschlag an den Füßen, sobald sie aus ihrem Käfig in eine unbekannte Kiste gesetzt wurden. Nach einigen Durchgängen lernten die Tiere, die neue Umgebung mit den Stromschlägen zu assoziieren, so dass sie jedes Mal nach dem Umsetzen vor Angst erstarrten.

Um nun ihre Fähigkeit zur Musterseparation zu testen, platzierten wir die Mäuse in eine Kiste, die der ersten ähnelte, aber nicht exakt glich. So war die »Schockbox« etwa eine quadratische Kiste mit silberfarbenen Wänden, blauer Beleuchtung und Anisgeruch, während die harmlose Testbox dieselbe Form und Farbe besaß, aber nach Banane oder Zitrone roch. Zuerst reagierten die Tiere auch beim Umsetzen in die harmlose Box verängstigt. Doch wenn der erwartete Stromschlag einige Male ausblieb, lernten sie schnell, die Situationen zu unterscheiden: Sie erstarrten in der Schockbox und blieben in der sich geringfügig unterscheidenden Testbox entspannt.

Sollten neu gebildete Nervenzellen bei der Musterseparation eine entscheidende Rolle spielen, müsste es Mäusen ohne die Fähigkeit zur Neurogenese schwerfallen, die beiden Situationen auseinanderzuhalten. Und genau das ist offenbar tatsächlich der Fall: Tiere, die keine neuen

Mäuse, die keine neuen Hirnzellen bildeten, waren besonders scheu und zeigten auch in der harmlosen Umgebung Alarmverhalten. Offensichtlich übertrugen sie ihre Angst auf ähnliche Orte

Schon lange vermuten Psychologen, dass die übermäßige Generalisierung von Gedächtnisinhalten Angststörungen auslöst. Ein Kriegsveteran wird womöglich die Fehlzündung eines Autos nicht von seinen traumatischen Erinnerungen unterscheiden

Hirnzellen bildeten, waren besonders scheu und zeigten in beiden Umgebungen Alarmverhalten, auch wenn sie sich in der harmlosen Testbox mehrmals unbehelligt aufgehalten hatten. Ohne die Fähigkeit zur Musterseparation übertrugen die Tiere offenbar ihre Furcht vor der Schockbox auf ähnliche Orte.

Wir kehrten dann den Versuchsansatz um und erhöhten die Anzahl frischer Neurone im Gyrus dentatus, indem wir ein Gen ausschalteten, das nicht benötigte junge Nervenzellen absterben lässt. Die gentechnisch veränderten Mäuse, die einen voluminöseren Gyrus dentatus besaßen, konnten die Schockbox besser von ähnlichen Varianten unterscheiden, so dass sie in der harmlosen Kiste schneller zur Ruhe kamen. Diese Beobachtungen bestätigen, dass frische Nervenzellen helfen, zwischen ähnlichen, aber nicht identischen Situationen zu differenzieren.

Andere Forscher gelangten zu denselben Schlüssen. Wissenschaftler um Fred Gage vom Salk Institute for Biological Studies und Timothy sein. Tatsächlich fanden Wissenschaftler um Craig Stark von der University of California in Irvine 2011 mittels funktioneller Kernspintomografie bei Menschen, die ähnliche Gegenstände nur schwer unterscheiden können, eine erhöhte Aktivität im Gyrus dentatus.

Das klingt nach einem Widerspruch. Doch bei näherer Betrachtung ergibt diese Beobachtung durchaus Sinn: Wenn jede neu erlebte Situation fast alle Nervenzellen einer Neuronengruppe stimulierte, dann würden die kodierten Erinnerungen miteinander verschmelzen und wären nicht unterscheidbar. Stattdessen betont der Hippocampus die Unterschiede zwischen ähnlichen Ereignissen, indem er gezielt begrenzte, nicht überlappende Untergruppen von Nervenzellen einsetzt. So aktivierte das Einparken heute Morgen beispielsweise fünf bestimmte Neurone von 100, während gestern fünf andere Neurone feuerten.

Wir vermuteten daher, dass neu gebildete Nervenzellen die Musterseparation fördern, in-

Der Wirkstoff P7C3 fördert das Überleben von neu gebildeten Neuronen bei Mäusen. Eine medikamentöse Ankurbelung der Neurogenese könnte auch Patienten mit Angststörungen helfen

Bussey von der University of Cambridge beobachteten, dass das Fehlen neu gebildeter Neurone in den Gehirnen ausgewachsener Mäuse deren Fähigkeit vermindert, zwischen nah beieinanderliegenden Objekten zu unterscheiden. Dabei handelte es sich beispielsweise um den richtigen Weg in einem Labyrinth oder um ein Symbol auf einem Touchscreen, das die Tiere mit ihrer Nase anstupsen sollten. Bei einer erhöhten Neurogeneserate schnitten die Tiere deutlich besser ab. Susumu Tonegawa vom Massachusetts Institute of Technology und seine Kollegen konnten ebenfalls bestätigten, dass Mäuse ohne neue Neurone harmlose von gefährlichen Situationen nicht unterscheiden können.

Wie wirkt sich eine Hemmung oder Verstärkung der Neurogenese beim Menschen aus? Wenn ebendiese für die Musterseparation entscheidend ist, sollten Probleme hierbei mit einer gestörten Aktivität im Gyrus dentatus gekoppelt dem sie die Gesamtaktivität des Gyrus dentatus herunterregulieren (siehe »Panikbremse Neurogenese«, S. 51). Neu entstandene Zellen scheinen bevorzugt mit hemmenden Neuronen zu interagieren. Deren Aktivierung bremst die Aktivität anderer Nervenzellen im Gyrus dentatus. Das ließ sich bei Mäusen beobachten, deren Fähigkeit zur Neurogenese ausgeschaltet war. Bei diesen Tieren ist die spontane Aktivität neuronaler Netze im Gyrus dentatus erhöht. Frische Neurone sind also offenbar dafür verantwortlich, die neuronale Erregung im Zaum zu halten.

Sollte auch beim Menschen die Musterseparation auf Neurogenese basieren, so könnte das bei Angststörungen wie etwa der Posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) ebenfalls eine Rolle spielen. Schon lange vermuten Psychologen, dass die übermäßige Generalisierung von Gedächtnisinhalten Angststörungen auslöst, bei denen die Betroffenen auch in harmloser Um-

AUS DEM GUG-ARCHIV

Nachwuchs fürs Gedächtnis
Neue Nervenzellen ermöglichen die Unterscheidung ähnlicher Gedächtnisinhalte
(GuG 7/2015, S. 60)
www.spektrum.de/artikel/1343976

Fehlalarm!
Was passiert bei Panik und Furcht im Gehirn?
(GuG 6/2015, S. 54)
www.spektrum.de/artikel/1342352

gebung von übertriebenen, mitunter lähmenden Ängsten attackiert werden. Diese Reaktion beruht möglicherweise auf einer verminderten Fähigkeit, den Kontext eines früheren traumatischen Erlebnisses von einer in manchen Aspekten ähnlichen, aber ungefährlichen Situation zu unterscheiden.

Wenn es etwa bei einem Picknick plötzlich laut knallt, zucken psychisch gesunde Menschen zwar ebenfalls kurz zusammen, realisieren aber schnell, dass der Stadtpark kein Kriegsgebiet ist – und essen gemütlich weiter. Ein Kriegsveteran mit gestörter Fähigkeit zur Musterseparation hingegen wird womöglich die Fehlzündung eines Autos nicht von seinen traumatischen Erinnerungen unterscheiden – eine Fehlleistung, die eine massive Panikattacke auslösen kann.

Prozac fördert Neuronenwachstum

Verschiedene Experimente stützen diese Hypothese. Wie Shmuel Lissek von der University of Minnesota und seine Kollegen zeigten, erschrecken Angstpatienten bereits dann, wenn sie ein Objekt sehen, das einem anderen ähnelt, bei dessen Anblick sie zuvor einen leichten Stromschlag auf das Handgelenk erhalten hatten.

Studien zu dem Antidepressivum Prozac belegen ebenfalls, dass eine verminderte Neurogenese Angststörungen fördert. Die in dem Medikament enthaltene Substanz Fluoxetin wirkt bei Mensch und Tier angstlösend. Unter Prozac sind Mäuse in einer neuen Umgebung weniger nervös und zeigen mehr Unternehmungslust. Wie wir in eigenen Studien 2003 herausfanden, hängt dieses medikamentös induzierte Selbstbewusstsein vollständig von der Bildung neuer Neurone ab: Wirkstoffe, welche die Entstehung von Nervenzellen blockieren, machen die angstlösenden Effekte von Prozac zunichte.

2007 konnten wir gemeinsam mit Kollegen von der Columbia University in New York belegen, dass die antidepressive Wirkung von Prozac bei ausgewachsenen Makaken ebenfalls eine funktionierende Neurogenese voraussetzt. Wir haben nun begonnen, die Bedeutung der Neubildung von Neuronen auch beim Menschen zu erforschen. In Gehirnen verstorbener Patienten, die an einer schweren Depression gelitten hatten und mit Antidepressiva behandelt worden waren, entdeckten wir eine erhöhte Zahl von neuronalen Stammzellen im Gyrus dentatus. Ob eine damit mögliche Neurogenese für die Wirkung von Antidepressiva tatsächlich notwendig ist, bleibt aber noch unklar.

Auf Grund der wichtigen Rolle, die der Gyrus dentatus mit seinen neu gebildeten Neuronen für die Musterseparation und wohl auch für die angstlösende Wirkung von Antidepressiva spielt, vermuten wir, dass viele Patienten mit Depressionen, PTBS oder altersbedingtem Abbau der Denkfähigkeit von einer gesteigerten Neurogenese profitieren könnten. Körperliche Aktivität stimuliert diese bei Mäusen nachgewiesenermaßen, wie Fred Gage Ende der 1990er Jahre feststellte. Bewegung sowie Antidepressiva wie Prozac könnten das Verhalten und die neuronale Aktivität aber auch über Mechanismen anregen, die nichts mit der Neurogenese zu tun haben – zum Beispiel, indem sie die Zahl und die Stabilität der neuronalen Verknüpfungen steigern.

Bei der Suche nach neurogenesestimulierenden Substanzen hat sich ein viel versprechender Wirkstoff herauskristallisiert: P7C3 fördert das Überleben von neu gebildeten Neuronen bei Mäusen. Diese Entdeckung lässt hoffen, dass eine entsprechende medikamentöse Ankurbelung der Neurogenese eines Tages auch Patienten mit Angststörungen helfen wird.

Ramón y Cajal blieb zwar zeit seines Lebens von seinem Dogma überzeugt. Doch das therapeutische Potenzial einer neuronalen Verjüngung war ihm durchaus bewusst, wie er 1914 schrieb: »Der zukünftigen Wissenschaft obliegt es, diese kategorische Feststellung womöglich zu relativieren.«




Mazen Kheirbek *(links) ist Assistenzprofessor für klinische Neurobiologie an der Columbia University in New York und forscht am New York State Psychiatric Institute.* ***René Hen*** *ist Professor für Psychiatrie, Neurowissenschaften und Pharmakologie an der Columbia University und Direktor am New York State Psychiatric Institute. Seit Kheirbek 2009 als Postdoc an Hens Labor kam, erkunden beide gemeinsam die Rolle des Gyrus dentatus und seiner neu gebildeten Neurone für das Gedächtnis sowie für psychische Erkrankungen.*

Webtipps

Weiterführende Artikel auf unseren Themenseiten:

www.spektrum.de/neurogenese

www.spektrum.de/konzentration-und-gedaechtnis

www.spektrum.de/angst

Quellen

Drew, L.J. et al.: Adult Neurogenesis in the Mammalian Hippocampus: Why the Dentate Gyrus? In: Learning and Memory 20, S. 710–729, 2013

Kheirbek, M.A. et al.: Neurogenesis and Generalization: A New Approach to Stratify and Treat Anxiety Disorders. In: Nature Neuroscience 15, S. 1613–1620, 2012

Sahay, K.N. et al.: Increasing Adult Hippocampal Neurogenesis Is Sufficient to Improve Pattern Separation. In: Nature 472, S. 466–470, 2011

Weitere Quellen im Internet: www.spektrum.de/artikel/1358155

Aus der Trickkiste der Neuroarchäologen

Um die Entstehung neuer Nervenzellen im menschlichen Gehirn zu messen, setzen Forscher vom Karolinska-Institut in Stockholm auf eine Methode der archäologischen Altersbestimmung. Diese macht sich die Altlasten der Atombombentests in den 1950er Jahren zu Nutze.

VON OLAF BERGMANN UND HAGEN HUTTNER

AUF EINEN BLICK

Bombensichere Methode

1 Oberirdische Kernwaffentests veränderten die atmosphärische Konzentration von radioaktivem Kohlenstoff. Das lässt sich nutzen, um das Alter von Zellen zu bestimmen.

2 Die Radiokarbonmethode bewies, dass in bestimmten Bereichen des menschlichen Gehirns, darunter Hippocampus und Striatum, lebenslang neue Nervenzellen entstehen.

3 Der Verlust von Hirnzellen nach neurologischen Erkrankungen wie einem Schlaganfall in der Hirnrinde löst jedoch keine Neurogenese aus.

Bei einem akuten Schlaganfall gilt es rasch zu handeln. Meist ausgelöst durch eine Durchblutungsstörung, bekommen Nervenzellen in bestimmten Hirnregionen nicht mehr genügend Sauerstoff; typische Ausfallerscheinungen wie Schwindel, Lähmungen oder Sprachstörungen sind die Folge. Nur wenn ein Notarzt rechtzeitig gerufen wird, kann er den Untergang weiterer Hirnzellen verhindern.

Die abgestorbenen Neurone sind jedoch, so glaubte man lange, unwiederbringlich verloren. Oder kann das Gehirn den Schaden reparieren?

Bis in die 1990er Jahre hätten Forscher das kategorisch ausgeschlossen. Denn im Gegensatz zu Hautverletzungen, bei denen die Wunde durch Zellneubildung heilt, galt es als ausgemacht, dass das menschliche Gehirn nach der Geburt keine neuen Nervenzellen mehr bilden kann.

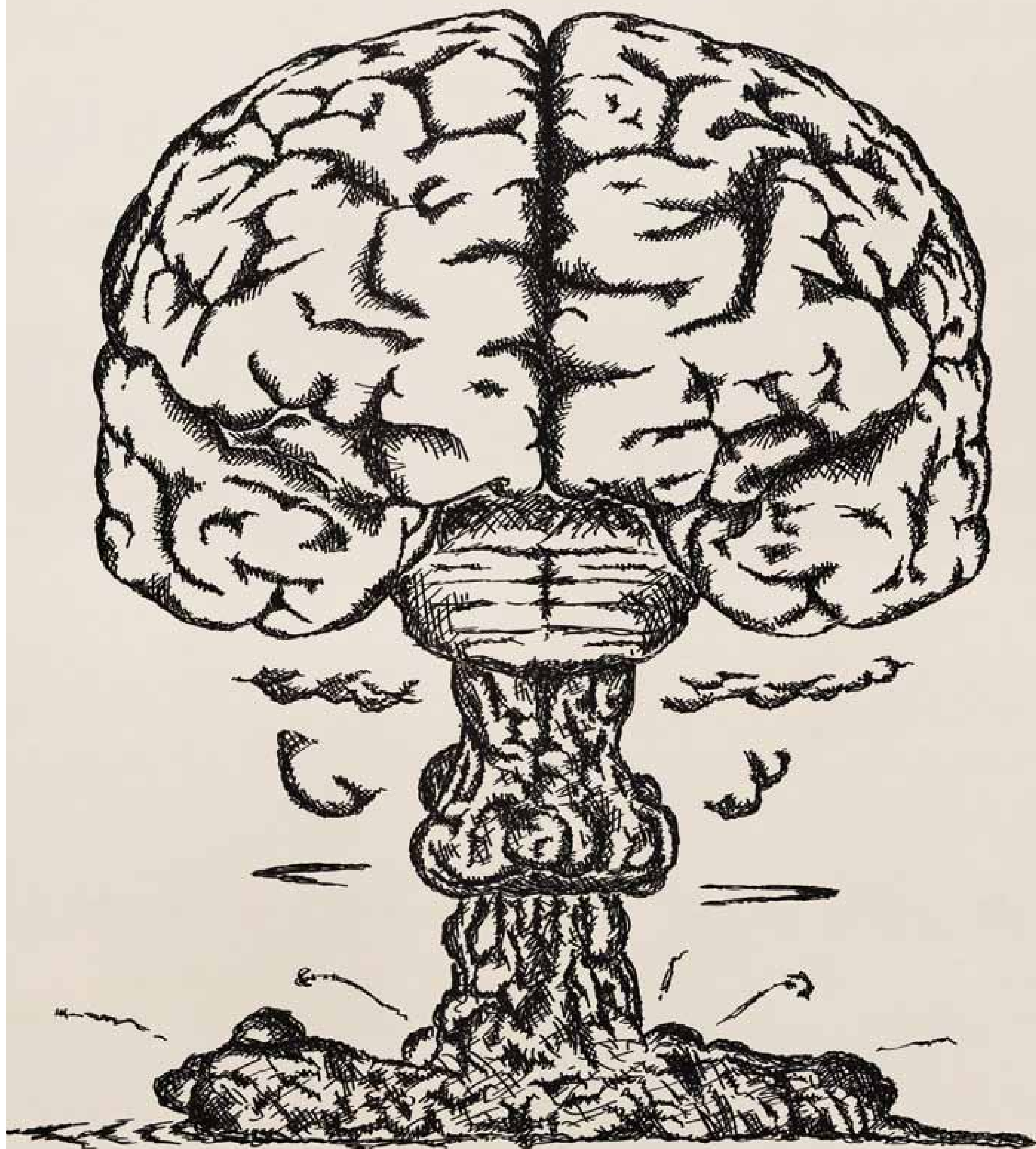
Diese Vorstellung ist inzwischen überholt. Gegen Ende des 20. Jahrhunderts verdichteten sich die Hinweise darauf, dass das erwachsene Säugetiergehirn sehr wohl kontinuierlich neue Nervenzellen bildet – und zwar in mindestens zwei Regionen: im Riechkolben, der Geruchseindrücke verarbeitet, sowie im für das Gedächtnis wichtigen Hippocampus. Grundlage der Neurogenese sind Stammzellen, die sich selbst erneuern und zu spezialisierten Zellen wie Neurone entwickeln können.

Die Erkenntnis stützt sich hauptsächlich auf Experimente an Nagetieren. Dabei verabreichen die Forscher ihren Versuchstieren Substanzen, die in das Erbmolekül DNA einer sich teilenden Zelle eingebaut werden. Neu gebildete Nervenzellen werden so markiert und lassen sich daher leicht nachweisen. Die verwendeten Substanzen sind allerdings toxisch oder radioaktiv.

Selbstverständlich können wir Menschen nicht solchen Zellgiften aussetzen. Dieser direkte Nachweis von Neurogenese im menschlichen Gehirn verbietet sich also – und so lässt sich die Frage nicht klären, ob sich auch andere Regionen des Gehirns, die Hirnzellen etwa nach einem Schlaganfall verloren haben, regenerieren können.

Folgen des Wettrüstens

Gibt es eine andere Möglichkeit, den Hirnzellnachschub beim Menschen zu messen? Unsere Arbeitsgruppe am Stockholmer Karolinska-Institut um den Stammzellforscher Jonas Frisén schlug 2005 einen zunächst ungewöhnlich klin-genden Weg ein: Wir setzten auf die in der Archäologie bekannte Radiokarbonmethode und machten uns dabei die Altlasten des Kalten Kriegs zu Nutze.



FOTOLIA / ALEX OAKENMAN

Strahlendes Erbe
Die Atombombentests während des Kalten Kriegs belasten die Erdatmosphäre bis heute. Auch in den Gehirnen der Menschen haben sie Spuren hinterlassen.

Die Radiokarbonmessung

Die Konzentration des radioaktiven Isotops Kohlenstoff-14 (^{14}C) in der Erdatmosphäre blieb bis zu den 1950er Jahren weitgehend konstant. Zwischen 1955 und 1963 schoss der ^{14}C-Gehalt auf Grund von oberirdischen Kernwaffentests nach oben (obere Grafik). Diesen Anstieg machen sich nun Wissenschaftler zu Nutze, um das Alter von Zellen zu bestimmen.

Bei jeder Neubildung einer Zelle wird ^{14}C in das Erbmolekül DNA eingelagert. Die ^{14}C-Konzentration in der Zelle entspricht dabei dem atmosphärischen ^{14}C-Wert im Jahr der Neubildung (untere Grafiken, rote Datenpunkte).

Sind neu gebildete Nervenzellen genauso alt wie der Proband, so ist der gemessene ^{14}C-Wert der Nervenzelle ebenso hoch wie die atmosphärische ^{14}C-Konzentration im Geburtsjahr (Szenario 1). Die Nervenzellen waren also schon zum Geburtszeitpunkt des Probanden vorhanden – es fand folglich keine Nervenzellneubildung im Erwachsenenalter statt.

Unterscheidet sich die gemessene ^{14}C-Konzentration der Nervenzelle eines Probanden vom Atmosphärenwert zum Zeitpunkt seiner Geburt, so wurden die Nervenzellen später gebildet (Szenario 2). Liegt die gemessene ^{14}C-Konzentration sogar ähnlich hoch wie in der heutigen Atmosphäre, müssen die Nervenzellen sehr jung sein (Szenario 3). Sie wurden dann erst kürzlich durch neue ersetzt.

KURZ ERKLÄRT

Isotope (von griechisch ísos = gleich, tópos = Platz, Stelle) sind Atome, deren Kerne gleich viele Protonen, aber eine verschiedene Anzahl an Neutronen aufweisen. Sie unterscheiden sich somit in der Masse; ihre Ordnungszahl (und damit ihre Stellung im Periodensystem) bleibt aber identisch – es handelt sich um dasselbe chemische Element. So besitzt das Isotop Kohlenstoff-12 (^{12}C) sechs Protonen und sechs Neutronen, die Massenzahl ist 12. Der Kern des radioaktiven Kohlenstoffs-14 (^{14}C) mit der Massenzahl 14 besteht dagegen aus sechs Protonen und acht Neutronen.

Die unterschiedlichen Massen von Isotopen desselben chemischen Elements lassen sich in einem **Massenspektrometer** messen. Dabei werden die Isotope ionisiert, so dass sie als geladene Teilchen in einem elektrischen Feld beschleunigt werden können. Da leichte Partikel schneller durch das Spektrometer fliegen als schwere, wird das Isotopengemisch je nach Masse der Teilchen getrennt.

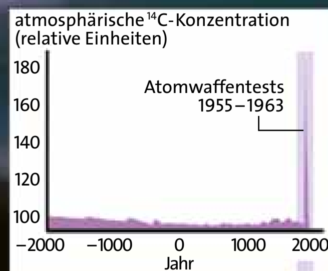
Das Element Kohlenstoff (lateinisch: Carboneum) liegt hauptsächlich als Isotop Kohlenstoff-12 (^{12}C) vor. In der Atmosphäre wandelt jedoch kosmische Strahlung Stickstoffkerne in radioaktiven Kohlenstoff-14 (^{14}C) um. Über Jahrtausende blieb die ^{14}C-Konzentration konstant auf einem sehr niedrigen Niveau. Doch das änderte sich dramatisch in der Zeit des atomaren Wettrüstens: Während der 1950er Jahre setzten oberirdische Kernwaffentests durch die Wucht der Atombombenexplosionen massiv Neutronen in die Atmosphäre frei. Diese Teilchen wiederum bildeten, sobald sie auf Stickstoffkerne trafen, radioaktiven Kohlenstoff. Die ^{14}C-Konzentration verdoppelte sich so binnen weniger Jahre (siehe »Die Radiokarbonmessung«, oben).

Die zunehmende Besorgnis der Weltöffentlichkeit führte schließlich zum Moskauer Atomteststoppabkommen, das die Vereinigten Staaten, die Sowjetunion und die meisten anderen Staaten 1963 unterzeichneten. Seither nimmt die atmosphärische ^{14}C-Konzentration kontinuierlich ab. Dieser Rückgang beruht allerdings nicht auf dem radioaktiven Zerfall des ^{14}C, dessen Halbwertszeit von ungefähr 5730 Jahren noch für einen langen Verbleib sorgen wird. Vielmehr verteilt sich das Isotop in den Weltmeeren, so dass die atmosphärischen ^{14}C-Werte in einigen Jahrzehnten wieder etwa dem Niveau vor den Atombombentests entsprechen werden.

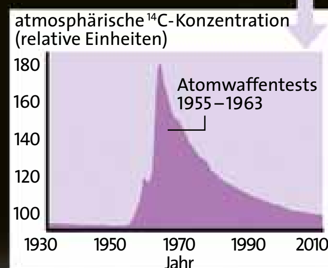
Das Isotop gelangt also als Kohlendioxid über die Fotosynthese in die Nahrungskette und wird schließlich auch vom Menschen aufgenommen. Entwickeln sich im Gehirn neue Nervenzellen, wird der radioaktive Kohlenstoff in die neu synthetisierte DNA der Zellen eingebaut – und zwar in genau jenem Verhältnis, wie es dem atmosphärischen Wert im Entstehungsjahr des Neurons entspricht. Isoliert man nun bei Verstorbenen die DNA der Hirnzellen und misst die ^{14}C-Menge in einem Massenspektrometer, so kann man sehr genau das Alter und damit die Erneuerungsrate der Neurone ermitteln. Aber auch für andere Zellarten des menschlichen Körpers lässt sich die Radiokarbonmethode einsetzen.

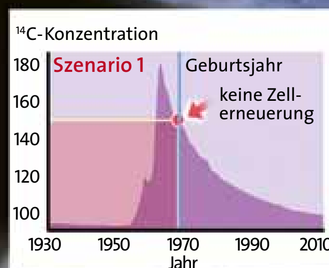
Unsere Arbeitsgruppe konzentrierte sich zunächst auf den Hippocampus sowie den Riechkolben – jene Areale, in denen bei Tierversuchen eine Neubildung von Nervenzellen bereits nachgewiesen war. Interessanterweise stellte sich dabei heraus, dass im menschlichen Riechkolben, anders als bei den meisten Säugetieren, der Jung-

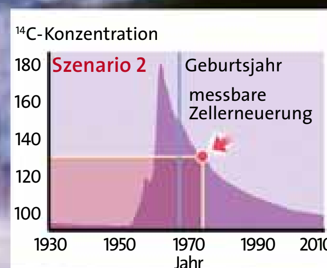
Radiokarbondatierung

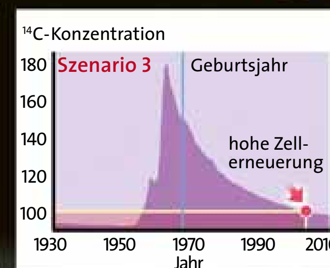












MEDICALARTWORK; NACH: INGEBORG LEVIN, UNIVERSITÄT HEIDELBERG UND OLAF BERGMANN, KAROLINSKA INSTITUTET

AUS DEM GUG-ARCHIV

Nahrung für neue Nervenzellen
Richtige Ernährung fördert die Neurogenese (GuG 2/2015, S. 58)
www.spektrum.de/artikel/1321195

Kopfgeburten
Gerd Kempermann, einer der Entdecker der Neurogenese, schildert seine Forschung (GuG 3/2006, S. 28)
www.spektrum.de/artikel/836287

brunnen der Nervenzellen versiegt zu sein schien. Wie ebenfalls Forscher um den Neurowissenschaftler Arturo Alvarez-Buylla von der University of California in San Francisco 2011 bestätigten, entstehen in unserem Riechkolben neue Neurone nur innerhalb der ersten Lebensmonate. Unser Riechvermögen ist viel schlechter als das der meisten anderen Spezies, was sich außerdem in der relativen Größe des Riechkolbens widerspiegelt. So ist das Organ beim Hund im Verhältnis 50-mal größer als beim Menschen. Da wir nicht wie Tiere auf die Nase angewiesen sind, benötigen wir wahrscheinlich keine neuen Nervenzellen mehr, um unseren Geruchssinn zu schärfen.

Kinderstube der Neurone

Anders verhält es sich im menschlichen Hippocampus. Dort konnten wir 2013 mit der Radiokarbonmethode nachweisen, dass pro Jahr zwei bis sechs Prozent aller Nervenzellen ausgetauscht werden. Der Hippocampus, benannt nach seiner seepferdchenartigen Form, ist für die Gedächtniskonsolidierung, also die Überführung von Gedächtnisinhalten aus dem Kurzzeit- in das Langzeitgedächtnis, enorm wichtig. Menschen, bei denen beide Hippocampi entfernt oder zerstört wurden, können keine neuen Informationen mehr speichern (siehe GuG 1/2015, S. 56). An der Entstehung psychischer Krankheiten wie Depression oder Angststörungen scheint diese Hirnregion ebenfalls beteiligt zu sein, wobei die Neurogenese sicherlich eine Rolle spielt (siehe Artikel ab S. 48).

Nach und nach haben wir und andere Neurowissenschaftler weitere Hirnareale auf der Suche nach neuen Nervenzellen durchforstet. 2014 spürte Jonas Frisén zusammen mit Kollegen aus Frankreich und den USA junge Neurone im Striatum auf. Diese Hirnregion, die an der Muskelsteuerung mitwirkt, geht bei Patienten, die unter der Erbkrankheit Chorea Huntington leiden, fortschreitend zu Grunde. Wie sich nun herausstellte, betrifft die Zerstörung zunächst die neu gebildeten Nervenzellen, bevor dann auch die alten absterben. Wenn wir besser verstehen, was hier während der Nervenzellneubildung schiefläuft, lässt sich die bislang unheilbare und tödlich endende Krankheit vielleicht behandeln.

Bis heute konnten wir allerdings keine weitere »Nervenzellfabrik« im Gehirn aufspüren; weder im Kleinhirn noch in der Großhirnrinde wurden wir fündig. Was geschieht aber bei akutem Reparaturbedarf wie nach einem Schlaganfall? Schlummern in der Hirnrinde neuronale Stammzellen, die abgestorbene Nervenzellen ersetzen können?

Um dieser Frage nachzugehen, nahmen wir Gewebeproben von Patienten, die einen Schlaganfall der Hirnrinde erlitten hatten und Jahre später an anderen Erkrankungen verstorben waren. Unsere 2014 durchgeführte Radiokarbonanalyse führte jedoch zu einem ernüchternden Ergebnis: Das Alter der Nervenzellen aus dem geschädigten Hirnbereich und um diesen herum entsprach dem Geburtsjahr des jeweiligen Patienten – eine Neurogenese hatte hier demnach nicht stattgefunden.

Ein Schlaganfall in der Hirnrinde löst also keine Nervenzellneubildung aus. Ob das ebenfalls für Ausfälle im Striatum gilt, wissen wir noch nicht. Unklar ist bislang auch, ob sich die Neurogeneserate im Hippocampus nach einem Schlaganfall verändert.

Um solche Fragen zu klären, ist die Radiokarbondatierung weiterhin die Methode der Wahl – zumindest solange der durch die Atombombentests angestiegene ^{14}C-Gehalt der Atmosphäre uns diese ungewöhnliche Analyse erlaubt. Durch ein umfassendes Verständnis der Neurogenese im menschlichen Gehirn wird es uns vielleicht eines Tages auch gelingen, neue Nervenzellen überall dort zu generieren, wo sie am dringendsten gebraucht werden: in Hirnregionen, in denen alte Nervenzellen absterben und neue nicht gebildet werden. ~





__Olaf Bergmann__ (links) ist promovierter Mediziner und Assistenzprofessor am Karolinska-Institut in Stockholm, wo er die Regeneration von Herz- und Hirnzellen erforscht. __Hagen Huttner__ ist habilitierter Neurologe und leitender Oberarzt am Universitätsklinikum Erlangen. Seit 2011 arbeitet er auch als Postdoc in der Arbeitsgruppe von Jonas Frisén am Karolinska-Institut.

Quellen

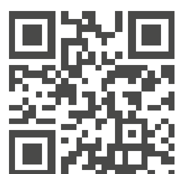
Bergmann, O. et al.: The Age of Olfactory Bulb Neurons in Humans. In: Neuron 74, S. 634–639, 2012

Ernst, A. et al.: Neurogenesis in the Striatum of the Adult Human Brain. In: Cell 156, S. 1072–1083, 2014

Huttner, H. B. et al.: The Age and Genomic Integrity of Neurons after Cortical Stroke in Humans. In: Nature Neuroscience 17, S. 801–803, 2014

Spalding, K. S. et al.: Dynamics of Hippocampal Neurogenesis in Adult Humans. In: Cell 153, S. 1219–1227, 2013

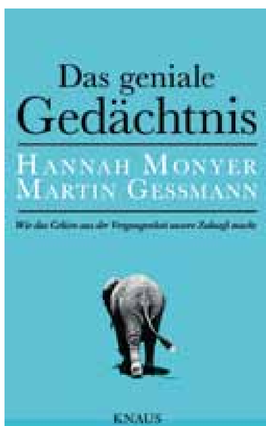
Weitere Quellen im Internet: www.spektrum.de/artikel/1358159



Von wegen *Tiefschlaf*

Während der Nachtruhe ist das Gehirn keineswegs untätig: Die wichtigsten Ereignisse vom Tag werden noch einmal durchgespielt, damit sie sich ins Langzeitgedächtnis eingraben. Dieser Wiederholungsmodus ist allerdings für einige Überraschungen gut!

VON HANNAH MONYER UND MARTIN GESSMANN



Dieser Artikel ist ein leicht gekürzter Vorabdruck aus »Das geniale Gedächtnis. Wie das Gehirn aus der Vergangenheit unsere Zukunft macht« von Hannah Monyer und Martin Gessmann. Das Buch erscheint am 21. September 2015 im Knaus Verlag.

Jeder von uns hat schon einmal Folgendes erlebt: Man sitzt nach dem Mittagessen in einem Vortrag oder einem Meeting, das, gelinde gesagt, nicht ganz so interessant ist. Vielleicht hat man auch in der vergangenen Nacht nicht sehr viel Schlaf abbekommen. Jedenfalls gibt es kritische Momente, in denen man mit dem Einschlafen kämpft. Da geschieht es öfter, dass man plötzlich etwas vor sich sieht und sich nichts mehr bewegt. In der Filmsprache spricht man von einem »freeze«, dem Einfrieren eines Bilds. Standbilder dieser Art können einfache, klare Gedanken darstellen, Geschriebenes, Gesichter, Landschaften. Wenn Sie einmal darauf achten, werden Sie der Liste leicht eigene Inhalte hinzufügen können. Was auch immer das im Einzelnen ist, es steht uns sehr detailreich vor Augen, nur tut sich eben in diesem Bild nichts mehr. Die Welt steht still. Sollte man noch in der Lage sein, sich zu wundern, warum kein Windhauch mehr die Blätter bewegt, hat man noch die Chance, wieder in den Wachzustand zurückzufinden. Andernfalls ist man auf bestem Weg, in einen tiefen Schlaf zu versinken.

Wenn nun schon am Anfang des Schlafs solche bildhaften Vorstellungen stehen, die allerdings alles Szenische ausschließen, ist es nicht mehr weit zu der Annahme, dass auch wenig später noch eine visuelle Wahrnehmung vorhanden sein kann – das heißt dann, wenn direkt nach dem Einschlafen die erste Tiefschlafphase folgt. Psychologen sind der Frage experimentell nachgegangen. In einem Schlaflabor weckte man Probanden zu jeder Zeit ihres Schlafs und fragte ab, was sie gerade wahrgenommen hatten. Es stellte sich heraus, dass bei Menschen mit leichtem Schlaf offenbar zu jeder Zeit bildhafte Eindrücke vorhanden sind.

Im Vergleich zu unseren bewegten Träumen sind die Wahrnehmungen aber nicht so emotional erregend, weniger ichbezogen, weniger wechselhaft, jedoch insgesamt gar nicht so weit vom Tagerleben entfernt, was ihre Inhalte und ihre Wahrscheinlichkeit betrifft. Besonders in den späteren Schlafphasen der Morgenstunden werden auch die Träume im Tiefschlaf lebhafter und deutlicher. Menschen, die richtig tief schlafen, berichteten dagegen, dass die Zustände außerhalb des Traumschlafs eher einer Form von Denken gleichen als einer Wahrnehmung. Zu denken geben muss auch der Umstand, dass Phänomene wie das Schlafwandeln nicht während der Perioden des Traumschlafs auftreten, sondern gerade dann, wenn solche Phasen noch gar nicht erreicht sind. Es muss sich also schon etwas tun, wenn wir für gemeinhin meinen, noch weit weg von der Phase zu sein, in der uns Träume klar und durchsichtig erscheinen.

In einem Ratten- oder Mäusegehirn lässt sich mittels eines direkten Drahts mitverfolgen, wie

Die Zustände außerhalb des Traumschlafs gleichen eher einer Form von Denken als einer Wahrnehmung

In den späteren Schlafphasen am Morgen werden auch die Träume im Tiefschlaf lebhafter und deutlicher

Bei Menschen mit leichtem Schlaf sind offenbar in jeder Phase bildhafte Eindrücke vorhanden

ISTOCK / INA PETERS

aus Tagerlebnissen im Lauf der Nacht Gedächtnisinhalte werden. Das Kabel muss demnach in eine Region führen, von der wir schon wissen, dass sie mit der Ausbildung des Gedächtnisses zu tun hat, und diese Region ist der Hippocampus. Dass wir ins Mäusegehirn ausweichen, hat ethische Gründe. Es gibt zwar auch Daten, die am Menschen gewonnen werden, dann sind aber meistens Krankheiten wie Epilepsie oder Tumoren im Spiel. In solchen Fällen geht es darum, das erkrankte Gewebe als solches zu erkennen. Methodische Versuche am Menschen, die um der reinen Erkenntnis willen gemacht werden, verbieten sich.

Dieselben Zellen, die schon während des Laufens aktiv waren, feuerten auch während des Schlafs der Tiere. Die ganze Sequenz lief aber deutlich schneller ab

Wenn wir etwas salopp von einer Verdrahtung sprechen, muss man sich das in der Forschungspraxis ziemlich raffiniert vorstellen. Die Drähte müssen sehr fein sein, ihre Fächerung und Verteilung ist eine Kunst für sich. Man kann nicht einfach eine einzelne Leitung zu einer einzelnen Nervenzelle legen, dazu ist diese viel zu klein. Man nähert sich immer mit ganzen Drahtbündeln. Wie einzelne Neurone feuern, lässt sich nur durch rechnerisch ausgeklügelte Algorithmen ermitteln.

Man ließ nun eine Ratte einen Raum aktiv erforschen und registrierte, welche der so genannten Platzzellen (siehe »Kurz erklärt«, rechts) zu welchem Zeitpunkt feuerten. Die Überraschung stellte sich ein, als man feststellte, dass dieselben Platzzellen, die schon während des Laufens aktiv waren, auch während des Schlafs der Tiere wieder feuerten. Und was noch erstaunlicher war: Diese Aktivität folgte demselben Ablaufmuster, das schon beim Durchlauf des Parcours vor dem Schlafen registriert worden war. Das Replay war aber offenbar insofern verändert, als die ganze Sequenz deutlich schneller ablief als im Original. Messungen haben ergeben, dass Ratten den Parcours in der nächtlichen Wiederholung 9- bis 20-mal so schnell durchlaufen wie am Tag. Sie erreichten damit im Replay Spitzengeschwindigkeiten von 38,5 Stundenkilometern und hätten somit zumindest im Traum mit Sprintweltmeister Usain Bolt mithalten können.

Wenn man sich hier schon an eine Deutung heranwagen darf, ist es nicht einfach ein Geschwindigkeitsrausch, in den unsere Versuchsmäuse und -ratten im Schlaf verfallen. Vielmehr ist anzunehmen, dass es sich bei der Verdichtung und Beschleunigung von Replay-Sequenzen um eine weitergehende Bearbeitung handelt. Wir wissen inzwischen, dass diese Bearbeitung bei den untersuchten Nagetieren mit der Konsequenz erfolgt, die Orientierung und Navigation in bislang unbekannter Umgebung zu verbessern: Hindert man die Nagetiere daran, ihre Replays abzuspulen, werden die Lernergebnisse schlechter.

So darf man also erst einmal von folgendem Gedankengang ausgehen: Im nächtlichen Replay findet eine Verdichtung der Tagessequenzen statt, mit der Funktion, das Gelernte zu konsolidieren. Dabei gilt die Hebb'sche Regel: Lernen beginnt damit, dass zwei (oder mehrere) Zellen zur gleichen Zeit feuern. Eine Verdichtung der Sequenzen im Schlaf hat so gesehen eine ganz einfache und grundlegende Funktion: Im Replay überlappen sich zeitlich Teile der Ablaufsequenz, die vorher (also im Wachzustand, als sie durchlaufen wurde) noch ein Stück weit auseinanderlagen. Dementsprechend feuern Neurone, die am Tag nacheinander aktiviert wurden, jetzt gleichzeitig – phasenweise zumindest, insofern sie sich überlappen. Das Replay dient also dazu, jene Merkpunkte aneinander- und auch übereinanderzuschieben, die für die Orientierung wichtig sind; und, noch grundsätzlicher: sie erst lernbar zu machen – durch das gleichzeitige Feuern der ihnen zugeordneten Neurone.

Der mit dem Replay verbundene Lernvorgang ist aber noch komplexer. Es werden nämlich nicht nur einzelne Sequenzen verdichtet, also intern im Ablauf gerafft, sondern auch noch mit anderen Sequenzen verbunden. Die Ratte oder

AUF EINEN BLICK

Replay und Preplay

1 Studien haben ergeben, dass Ratten einen vor dem Schlafen durchlaufenen Parcours im Tiefschlaf erneut absolvieren – aber 9- bis 20-mal so schnell wie in der Realität.

2 Bei diesem verdichteten »Replay« sind Nervenzellen, die am Tag nacheinander feuern und dabei bestimmte Orientierungspunkte repräsentieren, phasenweise gleichzeitig aktiv. Die Abfolge wird durch das synchrone Feuern der zugeordneten Neurone gelernt.

3 Zusätzlich verbinden sich frische Sequenzen mit länger zurückliegenden Erfahrungen. Dieses »Replay« dient vermutlich dazu, eine vollständige Karte zu entwickeln, und bereitet mögliche künftige Handlungsalternativen vor.

Maus durchläuft also nicht nur jene Wegstrecke ein weiteres Mal, die sie unmittelbar vor dem Einschlafen gegangen ist. Es werden zugleich auch noch andere Sequenzen hinzugenommen, die schon ein wenig länger zurückliegen. Hinter dieser Zusammenschau vermutet man folgende Funktion: Man nimmt an, dass die Hinzunahme vorangegangener Laufereignisse dazu dient, ein möglichst komplettes Bild des Raums zu erstellen, in dem sich das Tier zurechtfinden muss. Es geht dann darum, eine Karte zur besseren Navigation zu erstellen. Stimmt diese Annahme, würde sich zum Beispiel auch erklären, warum es beim Zusammenbau verschiedener Wachzustandssequenzen zu so genannten Abkürzungen kommt (im Englischen spricht man von »short cuts«).

Uneins ist man sich noch bezüglich der Frage, was genau im Schlaf vorrangig wiederholt und damit gelernt wird. Sind es jene Abläufe, die im Wachzustand immer wieder oder zumindest häufig vorkommen? Oder sind es Ereignisse, die Aufmerksamkeit erwecken dadurch, dass sie dem Tier neu und unerwartet erscheinen?

Erstaunlicherweise hat man für beide Annahmen passende Befunde beigebracht. Wie das zu erklären ist, muss man erst noch herausfinden. Haben wir aber mit der Vermutung Recht, dass es zuletzt für die Maus darum geht, in Zukunft besser navigieren zu können, kann sowohl das neue Ereignis als auch die Routine wichtig werden – nur nicht in der gleichen Situation. Vielleicht lässt sich die Kontroverse damit lösen, dass die Karteneinträge in Abhängigkeit von der generel-

KURZ ERKLÄRT

Platzzellen feuern, wenn sich ein Versuchstier an einem ganz bestimmten Ort befindet. Sie erstellen aber keine Eins-zu-eins-Kopie der äußeren Verhältnisse. Während räumliche Punkte weit auseinanderliegen, können die ihnen zugeordneten Zellen direkt nebeneinander lokalisiert sein, und umgekehrt.

Ändert sich die lokale Umgebung, werden diese Umbauten in die bestehende neuronale Karte integriert. Ab einem bestimmten Grad der Veränderung entsteht jedoch eine neue Karte: Eine Platzzelle, die zuvor auf einen bestimmten Ort ansprach, kann nun bei einem ganz anderen Merkmal feuern (siehe auch »Tacho im Kopf«, S. 14).

Hirnströme im Tiefschlaf

Nach dem Einschlafen setzt zunächst der Tiefschlaf ein: Fünf bis sechs dieser Schlafphasen durchlaufen wir jede Nacht. Der Tiefschlaf verliert an Intensität und Länge, je mehr wir uns dem Erwachen nähern, und umgekehrt nehmen Länge und Lebhaftigkeit des klassischen Traumschlafs zu (REM-Schlaf; Abkürzung für »rapid eye movement«, englisch für »schnelle Augenbewegung«).

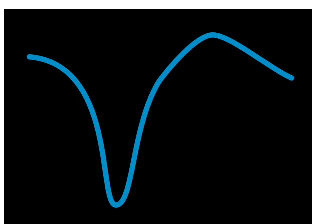
Eine objektive Methode, die Schlafphase zu bestimmen, bietet die Messung von Hirnströmen (das Elektroenzephalogramm, EEG). Den Tiefschlaf kennzeichnen Frequenzmuster wie die so genannten »sharp wave ripples« im Hippocampus. Diese synchronisierten Netzwerkentladungen sind im EEG sichtbar als 50 bis 100 Millisekunden kurze, scharfe Ausschläge, die von hochfrequenten Oszillationen überlagert werden – schnelle Schwankungen von um die 200 Hertz (siehe rechte Grafik). Dabei entladen sich 50 000 bis 100 000 Neurone gleichzeitig.

Die »sharp wave ripples« gelten als neuronales Korrelat der Gedächtniskonsolidierung im Hippocampus. Je nach vorangehendem Ereignis am Tag sind unterschiedliche Gruppen von Nervenzellen beteiligt. Die für den Tiefschlaf typischen langsameren EEG-Wellen – die Oszillationen im Neokortex – könnten dazu dienen, optimale Bedingungen für die Gedächtniskonsolidierung zu schaffen.

Trends Cogn. Sci. 15, S. 343 – 351, 2011

elektrische Spannung in Mikrovolt

langsame Oszillation im Neokortex (0,5 bis 1,0 Hertz)



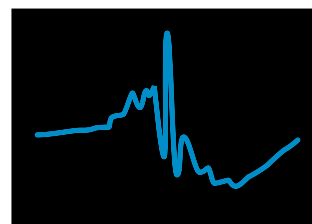
1,0 Sekunde

Schlafspindel im Thalamus (11 bis 15 Hertz)



0,5 Sekunden

»sharp wave ripple« im Hippocampus (100 bis 300 Hertz)



0,2 Sekunden

GEHIRN UND GEIST, NACH: LEWIS, P.A.: OVERLAPPING MEMORY REPLAY DURING SLEEP BUILDS COGNITIVE SCHEMATA. IN: TRENDS IN COGNITIVE SCIENCES 15, 2011, S. 343-351, FIG. 1

MEHR ZUM THEMA

Ausgeschlafener Gedächtnisforscher
Der Neurowissenschaftler Jan Born im Profil
(S. 66)

len Lage der Nager erstellt werden: Geht es allgemein routiniert zu, tauchen bevorzugt die Routinen im Replay auf. Ändert sich die Umgebung schnell und auf entscheidende Weise, ist deren Neuigkeitswert der Grund einer Wiederholung im Schlaf.

Nachdem man dem Phänomen in der Tiefschlafphase nachgegangen ist, hat man bemerkt, dass Replays nicht nur während des Schlafs vorkommen, sondern auch im Wachzustand, im Hippocampus wie in der Großhirnrinde. Zum Beispiel dann, wenn eine Maus oder Ratte sich im Ruhezustand befindet, nachdem sie soeben einen Parcours durchlaufen hat. War eine Belohnung im Spiel, registrierte man vermehrte Aktivitäten von Replay. Das könnte erklären, warum man sich Ereignisse besser merken kann, bei denen eine Gratifikation folgt.

Das Replay im Wachzustand tritt jedoch nicht nur als eine verkürzte Wiederholung des vorangegangenen Parcours auf. Es läuft vielmehr auch in umgekehrter Richtung ab, also vom Ende der Aktion zurück zu ihrem Anfang. Auch ein solches Reverse Replay dient zuerst einmal wiederum der Stabilisierung eben gemachter Erfahrungen. Das Rückwärtslaufen des Erinnerungsbandes lässt aber auch vermuten, dass noch mehr im Spiel ist – kommt es doch zu Abfolgen, die so nie stattgefunden haben, zu neuen Kombinationen vorliegender Bestandteile und damit zum Zusammenfügen von Bruchstücken, die eigentlich nicht aneinandergehören.

Das Tier durchläuft nicht nur jene Wegstrecke noch einmal, die es unmittelbar vor dem Einschlafen gegangen ist. Es werden auch länger zurückliegende Sequenzen hinzugenommen

Diese Rekombination zu deuten, fällt uns leichter, wenn wir gleich zum letzten Stichpunkt kommen, der sich mit dem Verfahren eines Replay verbindet. Man hat zu guter Letzt nämlich auch solche Sequenzen gefunden, die nicht nur nach einem Durchgang durch einen Parcours auftreten, sondern sogar bevor das Tier sich überhaupt erst auf den Weg macht. Folglich haben wir es nicht mehr mit einem Replay zu tun, sondern mit einem Vorspiel, einem Preplay. Jenes Preplay findet wiederum in derselben Abfolge statt wie die einfache Wiederholung, es beginnt also am Anfang und endet beim Ende. Auslöser für ein Preplay sind Schlüsselreize, die in einer gegebenen Situation auftauchen – sei es, dass die Maus oder Ratte an genau den Anfangspunkt gesetzt wird, der schon einmal am Beginn ihres Erkundungsgangs stand, sei es, dass ein Schlüsselreiz aus einer bereits durchlebten Sequenz in einem anderen Zusammenhang erneut auftaucht. Man muss an dieser Stelle nicht mehr viel spekulieren, um das Preplay als ein konzeptionelles Vorspiel für die weitere Planung der Aktionen des Tiers zu verstehen. Es dient offenbar als eine probeweise Vorschau auf das, was kommen mag.

In diesem Licht erklären sich dann auch die Veränderungen, von denen eben die Rede war. Es wird nicht einfach nur wiederholt, was schon einmal in ähnlichem Zusammenhang erlebt und durchlaufen wurde, es werden die Elemente vorangegangener Erfahrung zugleich in neuer Weise zusammengesetzt. Das Preplay erscheint damit als ein Mittel zur Vorspiegelung möglicher Alternativen. Es werden schon einmal Angebote gemacht, worauf sich die Aufmerksamkeit im folgenden Parcours richten könnte, an welchen Stellen es zum Beispiel wichtig wird, auf Abzweigungen zu achten. Die Maus oder Ratte verfügt damit auch bereits über eine Grundlage für mögliche Entscheidungen. Wie in Experimenten deutlich wurde, können Replay und Preplay tatsächlich zu Dispositionen führen, eher so als so zu entscheiden. In einem Versuch, in dem es um die Entscheidung ging, links oder rechts abzubiegen, bestätigte sich jedenfalls die Vorhersage, die sich aus den Preplay-Sequenzen zuvor ergeben hatte.

Manchmal gibt es in der Forschung verwickelte Probleme, die nahezu unauflöslich erscheinen, später dann aber ziemlich einfach durchschaut werden können. Ein solches Problem ließ vor etwa 100 Jahren die Philosophie mehr oder

weniger verwirrt zurück, kann nun aber im Zusammenhang mit den Erkenntnissen zu Replay und Preplay einfach und schlüssig erklärt werden. Nach der Wende zum 20. Jahrhundert kamen Technologien auf wie die Ton- und Bildaufzeichnung, das Grammofon wurde erfunden, und das Kino feierte erste Erfolge. Die Versuchung war groß, sich auch die menschliche Wahrnehmung nach dem Muster solcher Aufzeichnungsapparaturen vorzustellen, also das Bildgedächtnis als Filmaufnahme, das Tongedächtnis in der Art einer Schallplatte.

Die Verdichtung von Eindrücken in der Gedächtnisspur macht es möglich, dass wir eine zusammenhängende Melodie hören und nicht nur eine Abfolge einzelner Töne

Wenn dem aber so wäre, ergibt sich folgendes Problem, das der deutsche Philosoph und Mathematiker Edmund Husserl (1859–1938) am Beispiel des Töne-Hörens durchgespielt hat. Stellen wir uns eine Tonfolge vor. Zu einem Zeitpunkt hören wir einen Ton, zum nächsten einen anderen, im darauf folgenden Moment noch einen dritten und so weiter. Wir nehmen dabei an, der erste Ton ist bereits verklungen, wenn der zweite beginnt, der zweite, wenn der dritte beginnt und so weiter. Husserls Problem: Wie ist es uns möglich, nicht nur eine Abfolge verschiedener Töne wahrzunehmen – jetzt dieser, dann ein anderer, später noch ein anderer –, sondern in dieser bloßen Abfolge zugleich eine zusammenhängende Melodie? Das Modell der Tonaufzeichnung hilft da nicht weiter, weil eben immer nur einzelne Töne registriert werden, nicht aber deren Zusammenhang.

Husserls (vorläufige) Lösung des Problems bestand darin, dass er dem Menschen ein Zeitbewusstsein zuschrieb, das Maschinen nicht haben können. Er nahm dazu an, dass in der menschlichen Wahrnehmung die Töne sich doch noch irgendwie überlappen, an genau dem Punkt, an dem sie in der aktuellen, rein physischen Wahrnehmung bereits verklungen sein müssen oder noch nicht erklungen sind. Vom Jetzt-Punkt der Wahrnehmung ausgehend sprach er rückblickend von einer Retention, mit Blick auf das Kommende von einer Protention. Während Husserl aber noch im Dunkeln lassen musste, wie genau es zu einer Retention oder Protention kommt, haben wir jetzt ein Modell dafür, wie eine Überlappung von Eindrücken entstehen kann, selbst dann, wenn es in der aktuellen Wahrnehmung eine solche noch gar nicht gibt: durch die Verdichtung der Eindrücke, rückblickend wie vorausblickend. Anders als bei der reinen Ton- und Bildaufzeichnung gibt es also in der menschlichen Wahrnehmung noch eine Gedächtnisspur, die mitläuft. Sie macht es möglich, dass wir eine Melodie hören, auch wenn die Aufzeichnungsapparate nur einzelne Töne wiedergeben.

Fazit: Unsere Gedächtnisbildung hat mit einer Ausrichtung von Inhalten auf übergeordnete Ziele zu tun. Tageserlebnisse werden im Schlaf gesichtet und dahingehend ausgewertet, was diese mit uns und unseren Absichten zu tun haben. Den Prozess der Verdichtung und Sicherung der Inhalte nennen wir im Fachjargon eine Konsolidierung. Und nur das wird konsolidiert, also bekräftigt und behalten, was uns im Leben aktuell weiterhilft und auch künftig noch für uns wichtig sein wird. Alles andere passiert schon die erste Hürde zum Langzeitgedächtnis nicht.



FELICITAS VON LUTZAU

Hannah Monyer *ist Ärztliche Direktorin am Institut für klinische Neurobiologie der Universität und am Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg. Sie erforscht die molekularen Mechanismen synchroner Aktivität in neuronalen Netzwerken bei der Gedächtnisbildung.* ***Martin Gessmann*** *ist Philosoph und Professor für Kultur, Techniktheorie und Ästhetik an der Hochschule für Gestaltung in Offenbach am Main.*

Quellen

Girardeau, G. et al.: Selective Suppression of Hippocampal Ripples Impairs Spacial Memory. In: Nature Neuroscience 12, S. 1222–1223, 2009

Gupta, A.S. et al.: Hippocampal Replay is not a Simple Function of Experience. In: Neuron 65, S. 685–705, 2010

Pfeiffer, B.E., Foster, D.J.: Hippocampal Place-Cell Sequences Depict Future Paths to Remembered Goals. In: Nature 497, S. 74–79, 2013

Singer, A.C., Frank, L.M.: Rewarded Outcomes Enhance Reactivation of Experience in the Hippocampus. In: Neuron 64, S. 910–921, 2009

Weitere Quellen im Internet: www.spektrum.de/artikel/1359164

Ausgeschlafener Gedächtnisforscher

Dem Neurowissenschaftler Jan Born verdanken wir spannende Erkenntnisse darüber, was das Gehirn mit dem tagsüber Gelernten in der Nacht so alles anstellt.



Jan Born
wurde 1958 in Celle geboren. Er studierte Psychologie an der Universität Tübingen. Nach seiner Habilitation in Physiologie an der Universität Ulm übernahm er 1989 die Professur für Physiologische Psychologie an der Universität Bamberg. Von dort folgte er 1999 einem Ruf an die Universität zu Lübeck, wo er ab 2002 das Institut für Neuroendokrinologie leitete. 2010 übernahm der Schlafforscher den Lehrstuhl für Medizinische Psychologie in Tübingen. Born entdeckte die besonderen Funktionen des Tiefschlafs für die Gedächtnisbildung. Für seine Arbeit erhielt er 2010 den Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis.

Ausgewählte Werke

Rasch, B., Born, J.: About Sleep's Role in Memory. In: Physiological Reviews 93, S. 681–766, 2013

Dieser Übersichtsartikel fasst die Rolle des Schlafs für das Langzeitgedächtnis zusammen.

Rasch, B. et al.: Odor Cues during Slow Wave Sleep Prompt Declarative Memory Consolidation. In: Science 315, S. 1426–1429, 2007

Beim Lernen eingeatmete Gerüche, die im Tiefschlaf erneut präsentiert werden, reaktivieren Gedächtnisinhalte und festigen diese dadurch.

Wagner, U. et al.: Sleep Inspires Insight. In: Nature 427, S. 352–355, 2003

Im Schlaf wird das tagsüber Gelernte neu strukturiert, so dass wir am nächsten Tag darin verborgene Gesetzmäßigkeiten eher erkennen.

Wie kamen Sie zu Ihrem Forschungsgebiet?

Anfang der 1980er Jahre beschäftigte ich mich als Doktorand mit den Wechselwirkungen zwischen Hormonen und Gehirnfunktion. Damals fanden Forscher erste Hinweise darauf, dass hormonelle Prozesse im Schlaf ganz anders als im Wachzustand reguliert werden. Zufällig war in unserer Abteilung ein klimatisierter Raum frei, den ich sofort als Schlaflabor in Beschlag nahm, um die Hormonfreisetzung im Schlaf zu erforschen. Auf das Gedächtnisthema kam ich erst Jahre später während meiner Professur an der Universität Bamberg. Unsere Untersuchungen hatten gezeigt, dass der Delta-Schlaf (»Tiefschlaf«) und der am Ende der Nacht vorherrschende REM-Schlaf durch unterschiedliche hormonelle Muster charakterisiert sind. Dann zeigte mir mein damaliger Doktorand Werner Plihal eine Publikation, der zufolge nicht der REM-Schlaf, sondern der Delta-Schlaf deklarative Gedächtnisinhalte festigte. Daraufhin entwickelten wir die Hypothese, dass der Effekt teilweise durch die hormonelle Konstellation während dieses Schlafstadiums verursacht wird.

Wie würden Sie einem Kind Ihre Forschung erklären?

Du denkst vielleicht, wenn du schläfst, schaltet sich dein Gehirn ab, aber das stimmt gar nicht! Es arbeitet dann nur auf eine ganz besondere Weise. Die sorgt dafür, dass Dinge, die du tagsüber gelernt hast, dir für lange Zeit im Gedächtnis bleiben. Aber was genau müssen das Gehirn und seine Nervenzellen im Schlaf tun, damit wir etwas nicht wieder vergessen? Das will ich herausfinden.

Was war bislang Ihr überraschendstes Ergebnis?

Aufwändige Experimente sollte man nur dann durchführen, wenn man sich nicht sicher ist, ob sie die Ausgangshypothese bestätigen! Das habe ich nach meiner Doktorarbeit gelernt, und insofern hält sich meine Überraschung bei konträren Ergebnissen in Grenzen. Vielmehr begeistere ich mich heute für eindeutige Ergebnisse: Beispielsweise präsentierten wir unseren Probanden während eines Lernvorgangs bestimmte Gerüche, damit sie diese mit den zu lernenden Inhalten assoziierten. Als wir ihnen dieselben Geruchsstoffe später im Delta-Schlaf erneut darboten, führte dies zu einer Reaktivierung der Gedächtnisinhalte, und sie behielten das Gelernte deutlich besser.

Welchen Beruf hätten Sie ergriffen, wenn Sie nicht Schlafforscher geworden wären?

Als Schüler und Student machte ich mir nie ernsthaft Gedanken darüber, welchen Beruf ich später ausüben wollte. Psyche und Verhalten waren die Themen, die mich interessierten, ich hatte aber in der Schule nur wenig darüber erfahren: Also studierte ich Psychologie. Ich habe mich bis heute immer von meinen aktuellen Interessen leiten lassen – ich denke, das ist auch gut so.

Was macht Ihnen bei Ihrer Arbeit am meisten Spaß?

Das Schreiben von Einleitung und Diskussionsteil eines Fachartikels in einem hochrangigen Journal. Wahrscheinlich fühle ich mich dabei so ähnlich wie ein Künstler, der ein Bild vollendet, an dem er über Jahre gearbeitet hat.

Welches Buch sollte jeder Student Ihres Fachs lesen?

Die einschlägigen Lehrbücher der experimentellen Psychologie. Wir beschäftigen uns mit der Funktionsweise des Gehirns letztlich, um Verhalten und Erleben zu verstehen; das sind die Gegenstände der Psychologie. Viele neurowissenschaftliche Publikationen kranken daran, dass psychologische Konzepte wie Gedächtnis, Aufmerksamkeit oder Emotion falsch oder laienhaft verwendet werden.

Welchen Traum würden Sie mit Ihrer Forschung gerne eines Tages verwirklichen?

Ich forsche um der Erkenntnis willen: Welche Informationen werden im Schlaf langfristig abgespeichert? Welche Mechanismen nutzt unser Gehirn, um sie dauerhaft abzuspeichern? Wie formt Schlaf die Gedächtnisinhalte? Mein Ziel ist es, der Wahrheit ein Stück näher zu kommen – kein Traum, sondern eine realistische Zielsetzung.

Was tun Sie am liebsten als Ausgleich zu Ihrem Beruf?

Ich mache viele Dinge außerhalb der Arbeit, nicht gezielt zum Ausgleich, sondern einfach weil sie mir Spaß machen. Sport, vor allem Fußballspielen, ist ein gutes Gegengewicht zu meiner körperlich inaktiven Wissenschaftlertätigkeit.

Bitte zeichnen Sie Ihren Schreibtisch!

Das ist ein Gemeinschaftswerk von meiner Tochter Maya (im Alter von zwei) und mir. Sie hat noch den unverstellten Blick auf das Chaos, das die scheinbare Ordnung meines Arbeitsplatzes durchdringt. Die grüne Verdichtung rechts bin ich, links scheint die Sonne durchs Fenster.



SKIZZE: MAYA BORN UND JAN BORN; KLEBESTREIFEN: ISTOCK / JOINGATE



Bloß nicht hinschauen!

Unser Schmerzempfinden wird von dem beeinflusst, was wir im selben Augenblick um uns herum wahrnehmen. Eröffnet das neue Therapiewege?

VON DANIEL SENKOWSKI, MARION HÖFLE UND ANDREAS K. ENGEL

FOTOLIA / YJU



Piks!
Mitanzusehen, wie sich eine Kanüle in die Haut bohrt, findet kaum ein Patient angenehm. Aber kann es den gefühlten Schmerz sogar verstärken?

FOTOLIA / YUU

»Nicht hinschauen, dann tut es weniger weh!« Wenn Ärzte eine Spritze geben oder Blut abnehmen, raten sie gern zum Wegschauen – sie gehen davon aus, dass es den Schmerz verstärkt, wenn man dabei zusieht. Stimmt das? Und hilft beruhigende Musik im Hintergrund, etwa beim Zahnarzt, um zu entspannen und weniger Schmerz zu empfinden?

Hinter derartigen Strategien steht eine Annahme: nämlich dass Sinnesreize unsere Aufmerksamkeit und unser emotionales Befinden beeinflussen und sich folglich darauf auswirken können, wie wir Schmerzen erleben. Wenn diese Annahme stimmt, sollten sich daraus auch neue Ansätze zur Behandlung von Schmerzen entwickeln lassen.

Tatsächlich wäre dies mit der Vorstellung vereinbar, die Wissenschaftler davon haben, wie unsere Sinneswahrnehmung funktioniert: Um unsere Umwelt ganzheitlich zu erfassen, kombiniert unser Gehirn Informationen aus verschiedenen Sinneskanälen zu einem Gesamtbild – Fachleute nennen das multisensorische Integration. Dabei kann sich das Ganze durchaus von der Summe seiner Teile unterscheiden. Ein klassisches Beispiel ist der McGurk-Effekt: Sehen Probanden auf einem Video, wie eine Person die Silben »ga-ga« sagt, hören jedoch ein aufgenommenes »ba-ba«, so geben sie hinterher an, die Person hätte »da-da« gesagt. Ohne dass sich die Versuchsteilnehmer dessen bewusst geworden wären, hat also das Gehirn den bestehenden Konflikt zwischen visuellem und akustischem Eindruck aufgelöst und eine einheitliche Wahrnehmung daraus gemacht.

Die drei Prinzipien der multisensorischen Integration

Um solche Zusammenhänge zu erforschen, nutzen Wissenschaftler sowohl psychologische Verhaltensexperimente als auch Methoden der Hirnforschung. Meistens setzen die Forscher ihre Probanden dabei schmerzlosen Reizen wie Lichtsignalen oder Tönen aus. Dabei hat sich gezeigt, dass vor allem drei Faktoren darüber entscheiden, ob sensorische Informationen über verschiedene Sinnessysteme hinweg integriert

AUF EINEN BLICK

Sinneswechsel

1 Unser Gehirn kann Reize aus unterschiedlichen Kanälen zu einer einheitlichen Wahrnehmung kombinieren. Diese multisensorische Integration findet vor allem bei sich zeitlich und räumlich überlappenden sowie schwachen Reizen statt.

2 Auch Schmerz ist durch andere Sinneseindrücke manipulierbar. Ob er dadurch verstärkt oder gelindert wird, hängt stark von der emotionalen Bewertung des Begleitreizes ab.

3 Daraus ergeben sich Behandlungsansätze: So hilft Musik bei chronischen Schmerzen, und visuelle Reize im Rahmen einer Spiegeltherapie lindern Phantomschmerzen.

Facetten des Schmerzes

Schmerz ist eine komplexe Sinnesempfindung mit mindestens zwei zentralen Dimensionen: einer sensorischen und einer affektiven. Die erste umfasst Aspekte wie Qualität (stechend, drückend ...), Intensität sowie Zeitpunkt und Ort des Schmerzes. Auf der emotionalen Ebene erleben wir Schmerz als unangenehm und störend, was uns beispielsweise dazu motiviert, seine Ursache künftig nach Möglichkeit zu meiden. Die beiden Facetten werden teils in unterschiedlichen Hirnregionen verarbeitet.

Pain 82, S. 159–172, 1999; Neurosci. Biobehav. R. 34, S. 214–223, 2010

werden: Zeit, Ort und Intensität. Das heißt, verschiedene Reize werden umso besser zu einem Eindruck verbunden, je dichter sie zeitlich und räumlich beieinanderliegen und je schwächer sie sind. In der Fachliteratur ist vom »Prinzip der zeitlichen Übereinstimmung«, vom »Prinzip der räumlichen Übereinstimmung« und vom »Prinzip der inversen Wirksamkeit« die Rede.

Kann die multisensorische Integration auch Schmerzreize beeinflussen? Diese rufen in der Regel eine starke neuronale Aktivität hervor. Man sollte also annehmen, dass sie relativ unempfindlich gegenüber Einflüssen sind. Studien bestätigen diese Annahme jedoch nicht – sie legen vielmehr nahe, dass andere Sinnesreize die Verarbeitung und Wahrnehmung von Schmerz erheblich verändern können. Die drei genannten Prinzipien sind dabei grundsätzlich weiterhin gültig.

Wie japanische Forscher 2006 herausfanden, verringert eine schmerzlose Berührung die subjektive Schmerzwahrnehmung am stärksten, wenn sie zeitgleich oder kurz nach dem Schmerzreiz erfolgt – das Prinzip der zeitlichen Übereinstimmung gilt hier also ebenfalls; es ließ sich auch anhand der Hirnaktivität nachvollziehen. Wissenschaftler von der Universität Gent belegten 2011 das Prinzip der räumlichen Übereinstimmung, indem sie Probanden einen schmerzhaften Stromstoß an einem Handgelenk zufügten. Leuchtete dabei am selben Handgelenk ein Lämpchen auf, berichteten die Teilnehmer von einem stärkeren Schmerz, als wenn ein Lämpchen am anderen Handgelenk aktiviert wurde. Forscher um Ulrich Pomper von der Charité in Berlin bestätigten schließlich 2013 das Prinzip der inversen Wirksamkeit: Sie zeigten, dass visuelle Reize Schmerz stärker zu dämpfen vermögen, wenn die dargebotenen Schmerzreize insgesamt schwächer sind.

Zeit, Ort und Intensität sind aber nicht die einzigen Faktoren, die darüber bestimmen, ob und wie Sinnesreize die Schmerzwahrnehmung beeinflussen – entscheidend ist auch, wie der Reiz interpretiert und eingeschätzt wird. Grundsätzlich gilt: Fast alle Reize, die unsere Sinne erreichen, werden zunächst auf ihren emotionalen Gehalt hin analysiert und als gut oder schlecht für uns bewertet. Wichtig dabei ist die Frage, ob schnelles Handeln erforderlich ist. Taucht etwa beim Laufen ein Hindernis direkt vor uns auf, so ist das unmittelbar relevant und löst eine Kaskade von physiologischen Prozessen in Gehirn und Körper aus, die uns eine adäquate Reaktion ermöglichen – beispielsweise im letzten Moment zu stoppen oder auszuweichen.

Der emotionale Gehalt eines Sinnesreizes hat aber auch entscheidenden Einfluss auf die Schmerzverarbeitung. So konnten Studien belegen, dass ein Schmerzreiz stärker weh tut, wenn man gleichzeitig ein Bild von einer Gewaltszene betrachtet, als wenn stattdessen etwa Hundewelpen zu sehen sind. Ähnliches wurde für emotional gefärbte Töne und Gerüche berichtet. Michael Hauck vom Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf und seine Kollegen zeigten 2013, dass Probanden Schmerzreize intensiver wahrnahmen, wenn sie gleichzeitig selbst komponierte Musik hörten, die sie als unangenehm empfanden. Angenehme Eigenkreationen hingegen linderten den Schmerz und verringerten gleichzeitig die Aktivität im somatosensorischen Kortex, einer Hirnregion, die an der Schmerzwahrnehmung beteiligt ist.

Versuche mit falschen Gliedmaßen

Ob ein Reiz aus einer anderen Sinnesmodalität den akuten Schmerz verstärkt oder abschwächt, hängt also oft von dessen emotionaler Bewertung ab. Deutet er auf eine gefährliche Situation hin, die zu Verletzungen führen könnte, verarbeitet das Gehirn den schmerzverursachenden Reiz noch effizienter als sonst – der Schmerz wird als intensiver wahrgenommen. Ist der Reiz hingegen angenehm, kann er mitunter vom Schmerz ablenken und ihn dämpfen.

Ereignisse nah an unserem Körper können unser Wohlergehen ganz besonders bedrohen. Die zugehörigen Reize werden deshalb mit hoher Priorität verarbeitet, damit im Ernstfall eine rechtzeitige Schutzreaktion möglich ist. So versetzt uns etwa ein sich näherndes Messer in größte Alarmbereitschaft. Beeinflussen dementsprechend körpernahe Reize die Wahrnehmung von Schmerzen besonders stark?

Um das herauszufinden, werden spezielle Versuchsanordnungen verwendet, die aufbauend

Körperillusionen gegen Schmerzen

Unser Körperbild ist überraschend flexibel: Durch bestimmte experimentelle Anordnungen lassen sich künstliche Extremitäten in das eigene Körperschema einbinden. Sie werden dann als Teil des eigenen Körpers empfunden.

Am bekanntesten ist die Ende der 1990er Jahre entdeckte Gummihandillusion. Dabei schauen Probanden auf eine künstliche Hand; ihre eigene liegt verdeckt daneben. Werden die Gummigliedmaße und die echte Hand mehrfach synchron gestreichelt, geben die meisten Probanden an, die Berührung an der Gummihand zu spüren. Voraussetzung für die Illusion ist, dass die Reize räumlich und zeitlich übereinstimmen.

Seither erfinden Forscher immer wieder Varianten dieses Versuchs, häufig mit Hilfe von Methoden der Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR): Die künstlichen Gliedmaßen – oder auch der ganze Körper – werden dann auf Bildschirmen oder über VR-Brillen präsentiert. So ist es möglich, unterschiedliche Körperillusionen bis hin zu außerkörperlichen Erfahrungen zu erzeugen (GuG 10/2012, S. 52).

Zu Therapiezwecken werden solche Tricks bei Patienten mit Phantomschmerzen in amputierten Gliedmaßen eingesetzt. Hierfür genügt oft eine simple Versuchsanordnung, das »Spiegelboxparadigma« (siehe GuG 3/2009, S. 64). Hat ein Patient etwa Schmerzen, wo einst die amputierte linke Hand war, wird er an einen Tisch gesetzt, auf dem senkrecht ein Spiegel steht: parallel zur Blickrichtung, aber leicht nach links versetzt. Somit ist der Stumpf hinter dem Spiegel verborgen; stattdessen sieht der Patient die Spiegelung seiner gesunden, auf dem Tisch liegenden Hand.

Nun muss der Patient Bewegungen der Hand im Spiegel beobachten und sich vorstellen, es handle sich um seine eigene linke Hand. Als Ursache für Phantomschmerzen gelten Konflikte zwischen motorischen Befehlen, der Selbstwahrnehmung und dem visuellen Feedback. Werden diese mit Hilfe der »virtuellen« Hand im Spiegel aufgelöst, verringern sich die Schmerzen – allerdings nicht bei allen Patienten.

Für hartnäckige Fälle wählten Laura Schmalzl vom Karolinska-Institut in Stockholm und ihre Kollegen 2013 einen etwas anderen Ansatz. Zunächst setzten sie die Patienten in der gleichen Weise vor einen Spiegel. Statt nun allerdings die Hand zu bewegen, sollten die Patienten im Spiegel beobachten, wie jemand ihre gesunde Hand berührte. Zeitgleich wurde eine korrespondierende Stelle ihres Stumpfs berührt. Das löste eine Phantomempfindung in der nicht mehr vorhandenen Hand aus und reduzierte den Phantomschmerz.

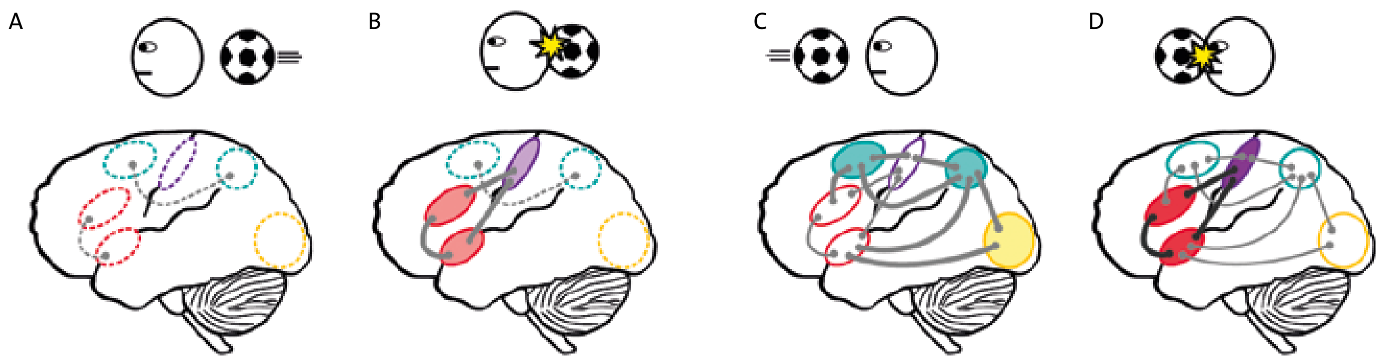
Ein weiteres Forscherteam arbeitet mit einem computergestützten Ansatz. Dabei registrieren Elektroden am Stumpf eines amputierten Arms die Muskelaktivität und steuern damit einen virtuellen Arm auf einem Bildschirm. Mit dieser Methode ließen sich die Schmerzen eines Amputierten lindern, bei dem 48 Jahre lang alle anderen Therapieversuche versagt hatten, wie die Forscher von der Technischen Hochschule Chalmers in Göteborg in einer Fallstudie von 2014 berichteten.

Clin. J. Pain 29, S. e10–e18, 2013
Front. Neurosci. 8, 24, 2014



MIT FRDL. GEN. VON MAX ORTIZ-CATALAN

Handfester Erfolg
Diese Aufnahme aus dem Labor von Max Ortiz-Catalán an der Technischen Hochschule Chalmers in Göteborg verdeutlicht den computergestützten Ansatz. Dem Patienten im Bild konnte mit dem frei beweglichen virtuellen Arm geholfen werden, nachdem seine Phantomschmerzen 48 Jahre lang allen anderen Therapieversuchen getrotzt hatten.



Schmerzverarbeitung mit und ohne Seheindruck

Die vier Grafiken zeigen, welche Bereiche des Gehirns an der Schmerzverarbeitung beteiligt sind: Sieht man keine Bedrohung und ist das Schmerzereignis noch nicht eingetreten (A), befinden sich alle Bereiche im Ruhezustand. Der Schmerz allein (B) sorgt für mittlere Aktivität im Salienznetzwerk (rot), das besonders auffällige Reize verarbeitet, sowie im sensomotorischen Kortex (violett), in dem alle Körperteile repräsentiert sind.

Dagegen aktiviert eine vor dem Schmerzereignis sichtbare Bedrohung (C) den visuellen Kortex (gelb) und das Aufmerksamkeitsnetzwerk (grün). So werden das Salienznetzwerk und der sensomotorische Kortex bereits vorgewarnt. In diesen beiden Regionen ist dann nach dem Schmerzereignis (D) die Aktivität größer als im Fall B – und der Schmerz ist subjektiv stärker.

Trends Cogn. Sci. 18, S. 319–327, 2014

auf der berühmten Gummihandillusion das Körperempfinden der Probanden manipulieren. Die Wahrnehmung der Versuchsteilnehmer wird dabei so beeinflusst, dass sie künstliche Gliedmaßen wie etwa eine Gummihand als Teil ihres eigenen Körpers wahrnehmen. Dieser Trick ermöglicht es, mit bedrohlichen und potenziell schmerzhaften Sinnesreizen zu experimentieren: Beispielsweise sticht, dem Anschein nach, der Experimentator dem Probanden mit einer Nadel in die Hand – tatsächlich aber bleibt diese unverletzt. Gestochen wird lediglich eine als eigener Körperteil wahrgenommene Gummi- oder virtuelle Hand.

Gezielte Reize anderer Sinnesmodalitäten können grundsätzlich gegen Schmerzen helfen. Da keine schädlichen Nebenwirkungen drohen, lohnt in vielen Fällen ein Versuch

Weg- oder hinschauen? Kommt drauf an!

Genau diesen Versuch machten wir 2012. Dabei beobachteten die Probanden eine virtuelle Hand, die sie als ihre eigene wahrnahmen. Mussten sie mitansehen, wie eine Nadel in die Hand stach, war ihr körperliches Erregungsniveau höher und ihr Schmerzempfinden intensiver, als wenn ein Wattestäbchen die Hand berührte. Eine Folgestudie von 2013 zeigte, dass bereits der Anblick der näher kommenden Nadel Hirnareale aktiviert, die bei der Wahrnehmung von bedrohlichen und schmerzhaften Reizen eine Rolle spielen. Es sind also gerade emotional besetzte und sich in Körpernähe abspielende Sinnesreize, die die Verarbeitung und Wahrnehmung von Schmerz beeinflussen können. Somit ist man bei Injektionen tatsächlich gut beraten, nicht auf die Nadel zu schauen, sondern sich auf etwas anderes zu konzentrieren.

Aber nicht nur Sinnesreize in der unmittelbaren Umgebung unseres Körpers können unser Schmerzempfinden beeinflussen, sondern auch die bewusste Wahrnehmung unseres Körpers selbst. Das konnten 2009 Matthew Longo vom Birkbeck College der University of London und seine Kollegen in einem Experiment nachweisen, das eine sichtbare physische Bedrohung in Verbindung mit dem Schmerz vermied: Die Forscher benutzten einen unsichtbaren, infraroten Laserstrahl, um Schmerzreize am Hand-

rücken zu erzeugen. Diese empfanden die Probanden als weniger schlimm, wenn sie währenddessen die betroffene Hand – oder ein Spiegelbild der anderen Hand – betrachteten. Die Wissenschaftler nannten das Phänomen »visually induced analgesia«, visuell vermittelte Schmerzreduktion.

Netzwerk für auffällige Sinnesreize

Schmerz hat die wichtige Funktion, unseren Körper zu alarmieren und Reaktionen auszulösen, die vor weiteren Verletzungen schützen. Bei seiner Verarbeitung im Gehirn spielen zwei Netzwerke der Großhirnrinde eine bedeutende Rolle: das Aufmerksamkeitsnetzwerk, das es ermöglicht, uns Reizen bewusst zuzuwenden, und das Salienznetzwerk, das durch besonders auffällige Reize aktiviert wird, die dadurch unwillkürlich unsere Aufmerksamkeit erregen können (siehe »Schmerzverarbeitung mit und ohne Seheindruck«, links).

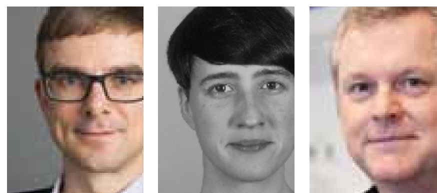
Beide Netzwerke arbeiten eng zusammen und dürften eine wichtige Rolle dabei spielen, wenn Schmerz durch andere Sinnesreize beeinflusst wird. Markus Ploner von der Technischen Universität München und sein Team setzten 2011 ihre Probanden der bereits erwähnten Kombination aus Schmerz und Bildern, etwa von Gewalt oder niedlichen Tierbabys, aus und fertigten dabei funktionelle Kernspinaufnahmen des Gehirns an. Es zeigte sich ein Zusammenspiel zwischen der Inselrinde – einem Teil des Salienznetzwerks – und dem frontoparietalen Aufmerksamkeitsnetzwerk. Diese Wechselwirkung könnte darüber entscheiden, wie andere Sinnesreize den Schmerz beeinflussen. Die genauen Zusammenhänge sind jedoch noch unklar.

Im Hinblick auf die angenehme Musik beim Zahnarzt sind ebenfalls Fragen offen. Musik lenkt uns vom Schmerz ab, sie kann entspannend auf uns wirken und angenehme Erinnerungen hervorrufen. Ein schmerzlindernder Effekt ist bei akut auftretenden Schmerzen aber noch nicht sicher nachgewiesen – auch wenn es zum Beispiel Hinweise darauf gibt, dass Musik nach einer Operation die Schmerzwahrnehmung und die benötigte Menge an Schmerzmitteln verringern könnte.

Was die Wirkung von Musik auf chronische Schmerzen anbelangt, so belegt die Mehrzahl der Studien einen lindernden Effekt zumindest bei einem Teil der Probanden. 2014 untersuchten etwa der Mediziner Eduardo Garza-Villarreal und seine Kollegen von der University of Monterrey, Mexiko, wie Musik die Schmerzen bei Fibromyalgie (siehe »Kurz erklärt«, rechts) beeinflusst. Die Patienten hörten entweder selbst gewählte entspannende Musik oder Rauschen. Nur im ersten Fall berichteten sie, dass die Schmerzen nachließen und ihre körperliche Beweglichkeit sich verbesserte. Großen Erfolg hat die multisensorische Stimulation zudem oftmals bei Menschen mit amputierten Gliedmaßen, die an Phantomschmerzen leiden (siehe »Körperillusionen gegen Schmerzen«, S. 71).

Unterm Strich hängt die schmerzstillende Wirkung von Therapien, die sich multisensorischer Stimulation bedienen, stark vom konkreten Fall ab. Ein besseres Verständnis der Wirkmechanismen würde womöglich dazu beitragen, schneller die optimale Behandlungsform für jeden einzelnen Patienten zu finden.

Klar ist immerhin, dass gezielt eingesetzte Reize anderer Sinnesmodalitäten grundsätzlich gegen Schmerzen helfen können. Da keine schädlichen Nebenwirkungen drohen, lohnt in vielen Fällen ein Versuch – bei Patienten mit chronischen Schmerzen beispielsweise als Teil einer auf Schmerzbewältigung zielenden Verhaltenstherapie. Es erscheint durchaus denkbar, dass Therapieansätze, die multisensorische Stimulation beinhalten, eines Tages ein fester Bestandteil der Behandlung von chronischem Schmerz sein werden.



Daniel Senkowski *(links) ist Professor für Klinische Neuropsychologie an der Charité-Universitätsmedizin Berlin im St.-Hedwig-Krankenhaus.* ***Marion Höfle*** *ist klinische Psychologin und hat am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) promoviert.* ***Andreas K. Engel*** *lehrt und forscht als Professor für Neurophysiologie am UKE.*

KURZ ERKLÄRT

Fibromyalgie ist eine chronische und bis heute unheilbare Erkrankung, bei der Muskeln und Bereiche rund um die Gelenke im ganzen Körper schmerzen und einzelne Körperstellen besonders druckempfindlich sind. Hinzu kommen oft Begleitsymptome wie Schlafstörungen, Kopfschmerzen, Schwindel und Atemprobleme. Die Ursachen sind unklar. Betroffen sind allein in Deutschland etwa drei Millionen Menschen.

Quellen

Hauck, M. et al.: The Influence of Music and Music Therapy on Pain-Induced Neuronal Oscillations Measured by Magnetencephalography. In: Pain 154, S. 539 – 547, 2013

Höfle, M. et al.: Viewing a Needle Pricking a Hand that You Perceive as Yours Enhances Unpleasantness of Pain. In: Pain 153, S. 1074 – 1081, 2012

Longo, M.R. et al.: Visually Induced Analgesia: Seeing the Body Reduces Pain. In: The Journal of Neuroscience 29, S. 12125 – 12130, 2009

Mancini, F. et al.: Changes in Cortical Oscillations Linked to Multisensory Modulation of Nociception. In: European Journal of Neuroscience 37, S. 768 – 776, 2013

Pomper, U. et al.: Crossmodal Bias of Visual Input on Pain Perception and Pain-Induced Beta Activity. In: Neuroimage 66, S. 469 – 478, 2013

Weitere Quellen im Internet: www.spektrum.de/artikel/1360444

Tödliche Zuneigung

Der weit verbreitete Parasit *Toxoplasma gondii* galt lange als eher harmlos für den Menschen. Jetzt wissen Forscher mehr.

VON GUSTAVO ARRIZABALAGA UND WILLIAM SULLIVAN



Furchtlos
Toxoplasmen schaffen es, Nagern die Angst vor Katzen auszutreiben.

ISTOCK / FOTOJAGODKA

Stellen Sie sich eine Welt ohne Angst vor. Wie befreiend wäre es, unbeeinträchtigt von unseren täglichen Sorgen durchs Leben zu gehen: Wir könnten furchtlos über viel befahrene Straßen spazieren, waghalsige Abenteuer erleben und Horrorfilme ansehen, ohne mit der Wimper zu zucken. Doch genauer betrachtet entpuppt sich die Aussicht als düster, ja tödlich. Schließlich sind unsere Ängste da, um uns zu schützen.

Mäuse zum Beispiel bewahrt ihre grundsätzliche Aversion gegen Katzen normalerweise vor den tödlichen Klauen. Doch lauert den Nagern dieser Welt ein zweiter Feind auf – einer, der dafür sorgen kann, dass sie erst gar keine Angst vor Katzen verspüren: Der Einzeller *Toxoplasma gondii*, ein Protozoon, vermag die fundamentalsten Selbsterhaltungsinstinkte eines Nagers außer Kraft zu setzen. Die Folge: Die Maus flieht nicht mehr vor Katzen, sondern fühlt sich auf seltsame Weise zu ihnen hingezogen.

Der Einfluss von *Toxoplasma* reicht jedoch noch viel weiter. Zwar sind Nagetiere und Katzenartige die wichtigsten Wirtstiere des Parasiten, aber er infiziert auch die Gehirne von Milliarden anderer Tiere an Land, im Wasser und in der Luft. Menschen sind da keine Ausnahme. Wissenschaftler schätzen, dass weltweit drei Milliarden Menschen Toxoplasmen in sich tragen. In den USA haben sich die Parasiten in den neuronalen Schaltkreisen jedes fünften Einwohners eingenistet; in anderen Ländern beträgt die Infektionsrate gar bis zu 95 Prozent.

Für die meisten Menschen verläuft eine Infektion ohne erkennbare Symptome, doch aktuelle Forschungsergebnisse haben gezeigt, dass *Toxoplasma* die Hirnzellen von Säugetieren auf molekularer Ebene aktiv umgestaltet. Einige Forscher vermuten nun, dass dieser winzige Einzeller Menschen schleichend krank machen und ihre Persönlichkeit manipulieren könnte.

Entdeckt wurde *Toxoplasma gondii* 1908. Ende des 20. Jahrhunderts hatten Forscher ein klares Bild gewonnen, wie sich Menschen mit diesem Parasiten infizieren können. Alles beginnt mit Katzen. Aus noch unbekannten Gründen ist *Toxoplasma* auf Katzen als Endwirt angewiesen: Nur in deren Darm kann sich der Einzeller sexuell vermehren. Dann wird er mit dem Kot ausgeschieden. Katzen pflegen ihr Fell allerdings dermaßen gründlich, dass der Parasit darin kaum je zu finden ist. Vielmehr droht Menschen die Ansteckung durch Katzenstreu sowie durch kontaminierte Lebensmittel und Wasser (siehe »Strategien zur Eroberung der Welt«, S. 78).

In Mensch, Maus und anderen Tieren vermehrt sich der Parasit ungeschlechtlich durch Zellteilung und verbreitet sich im ganzen Körper. Während dieser ersten Phase der Infektion kann er bei immungeschwächten oder auf andere Weise anfälligen Personen die Krankheit Toxoplasmose auslösen, die erhebliche Gewebeschäden verursacht. Besonders Schwangere sind gefährdet: Steckt sich eine Frau während der Schwangerschaft erstmals mit *Toxoplasma* an, besteht das Risiko, dass der Parasit den Fetus befällt und dessen Gewebe und Organe schädigt, während er sich von Zelle zu Zelle vorarbeitet. Besonders in der frühen Schwangerschaft kann eine Infektion zu Fehlgeburten oder Missbildungen führen.

Unauffällig, aber nicht ungefährlich

Bei sonst gesunden Menschen löst die Infektion dagegen allenfalls kurzzeitige Erkältungssymptome wie Schüttelfrost, Fieber oder Gliederschmerzen aus. Innerhalb weniger Tage bekommt das Immunsystem die Parasiten unter Kontrolle. Die Infektion verschwindet jedoch nicht, sondern geht in eine latente Phase über: Die Toxoplasmen bilden Gewebezysten in den Zellen des Wirts. Wird das Immunsystem eines latent Infizierten jedoch geschwächt, etwa durch Aids, eine Organtransplantation oder eine Chemotherapie, kommt es mitunter zu ernsten Komplikationen. Denn dann kann *Toxoplasma* wieder aktiv werden und sich unkontrolliert ausbreiten.

Wer einmal infiziert ist, bleibt also ein Leben lang Träger des Parasiten. Offenbar vermag weder unser Immunsystem noch irgendein bekanntes Medikament die Gewebezysten auszumerzen. Dennoch galt die Infektion, die mit Hilfe eines Bluttests nachgewiesen werden kann, bisher als relativ harmlos, da sehr viele Menschen diesen Parasiten ohne offensichtliche Beeinträchtigung in sich tragen. Inzwischen steht diese Annahme allerdings wieder auf dem Prüfstand.

AUF EINEN BLICK

Einzeller mit Einfluss

1 Im Gehirn von bis zu drei Milliarden Menschen sitzt der Katzenparasit *Toxoplasma gondii*. Außer bei speziellen Risikogruppen verläuft die Infektion in der Regel beschwerdefrei.

2 *Toxoplasma* manipuliert das Mäusehirn auf raffinierte Weise: Die Nager verlieren die Angst vor Katzen. Auf diese Weise gelangt der Parasit eher in den Katzendarm, wo er sich sexuell fortpflanzen kann.

3 Diese zell- und molekularbiologischen Tricks haben möglicherweise auch bei Menschen langfristige Folgen: Indizien deuten etwa auf Persönlichkeitsveränderungen hin.

Der Parasit heftet sich an die Wirtszelle, um ein ganzes Arsenal an Fremdproteinen hineinzuspucken. Mit deren Hilfe kann er sein neues Zuhause ganz nach seinem Geschmack einrichten

KURZ ERKLÄRT

Der Rhesusfaktor ist das neben dem AB0-System wichtigste Blutgruppenmerkmal des menschlichen Bluts. Es handelt sich um ein Protein an der Oberfläche roter Blutkörperchen, das zuerst bei Rhesusaffen entdeckt wurde. Die meisten Menschen besitzen den Rhesusfaktor, sind also Rh-positiv. Die übrigen bilden dagegen Antikörper, wenn sie Rh-positives Blut transfundiert bekommen. Im Wiederholungsfall kann dies zu lebensbedrohlichen Komplikationen führen.

In den 1980er Jahren beobachteten Forscher seltsame Verhaltensweisen bei mit *Toxoplasma* infizierten Mäusen. Die Nager wurden hyperaktiv und vernachlässigten ihre Fellpflege. 1994 zeigte die Epidemiologin Joanne Webster, damals an der University of Oxford, dass sich Ratten mit Gewebezysten anders verhielten als nichtinfizierte Tiere. Anstatt vor Katzen zu fliehen, bewegten sie sich auf sie zu – und machten sich damit zu leichter Beute.

Unwiderstehlicher Katzenurin

Webster nannte diesen Effekt »fatal feline attraction«, also »tödliche Zuneigung zu Katzen«. Sie vermutete eine raffinierte Strategie des Parasiten, um in den Bauch einer Katze zu gelangen und den sexuellen Teil seines Lebenszyklus zu durchlaufen. Diese Idee setzte sich zunehmend durch. Heute belegt eine beträchtliche Zahl von Studien, dass der Parasit tatsächlich das Verhalten der Nager verändert, indem er Hirnaktivität und Genexpression manipuliert.

So meiden nichtinfizierte Nager Bereiche, die zuvor mit Katzenurin getränkt wurden – infizierte Tiere scheint der Gestank dagegen nicht zu stören. Noch bizarrer wirkt eine Erkenntnis von Patrick House von der Stanford University und seinen Kollegen. Die Forscher fanden 2011 heraus, dass infizierte Ratten von Katzengeruch offenbar sexuell angezogen werden – zumindest was die neuronale Aktivität anbelangt.

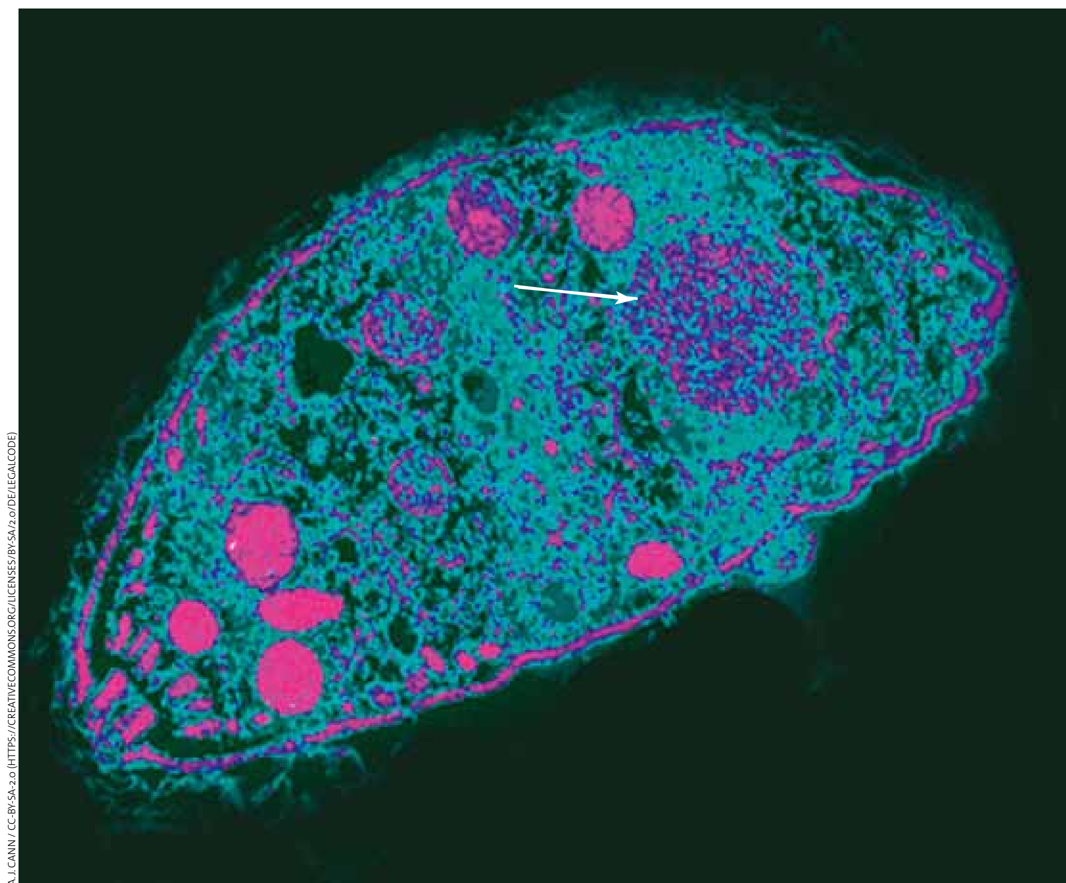
Im Gehirn von Säugetieren verlaufen die neuronalen Signalwege für defensives und Fortpflanzungsverhalten parallel. Beide gehen vom Riechkolben aus und münden im limbischen System, das grundlegende Reaktionen wie Furcht oder Erregung steuert. Diese Parallelität erklärt zumindest zum Teil, wie der Parasit das Verhalten von Nagern manipulieren kann.

House und seine Kollegen setzten 18 infizierte und 18 nichtinfizierte männliche Ratten entweder dem Geruch von weiblichen Artgenossen oder dem von Katzenurin aus. Anschließend töteten die Forscher die Tiere und untersuchten ihre Gehirne. Bei den infizierten Ratten fanden sie in den Arealen des limbischen Systems, die für die Verarbeitung sowohl von Furcht als auch von sexuellen Reizen zuständig sind, eine leicht erhöhte Dichte an Gewebezysten.

Außerdem werteten die Wissenschaftler aus, welche Bereiche des Gehirns mit der Verarbeitung der Gerüche beschäftigt waren. Dazu behandelten sie die Zellen mit einer Lösung, die ein Protein namens c-Fos anfärbt; dieses wiederum wird bei Aktivität der Neurone gebildet. Bei den infizierten Nagern zeigte sich so ein erhöhtes Maß an Aktivität in den Fortpflanzungssignalwegen, egal ob sie dem Geruch von weiblichen Ratten oder dem von Katzen ausgesetzt waren. Dabei reagierten infizierte Ratten auf Katzenurin neuronal ähnlich stark wie ihre nichtinfizierten Artgenossen auf den Geruch eines Weibchens. Offensichtlich hat sich die neuronale Aktivität der infizierten Tiere von den defensiven zu den reproduktiven Signalwegen verlagert. Oder salopp gesagt: An Stelle von Gefahr wittert die Ratte ein sexuelles Abenteuer.

Die Forscher wissen noch nicht genau, wie der Parasit diese tödliche Zuneigung hervorruft. Immerhin stießen sie 2014 auf einen Hinweis: *Toxoplasma* erhöht bei seinem Wirt den Spiegel eines Neurotransmitters, der mit sozialem und sexuellem Verhalten in Verbindung steht. Um das zu bewerkstelligen, verändert der Parasit die DNA-Methylierung. Methylierte Gene werden von einer Art molekularen Schutzkappe blockiert und damit ausgeschaltet. *Toxoplasma* entfernt diesen Schutz von einer Gruppe von Genen und erhöht somit die Ausschüttung des Neurotransmitters, der den Fortpflanzungstrieb verstärkt. Shantala Hari Dass und Ajai Vyas von der Nanyang Technological University in Singapur stießen auf diesen Trick, indem sie den Prozess umkehrten: Sie verabreichten den infizierten Ratten eine chemische Verbindung, die die betreffenden Gene stilllegt. Daraufhin verschwand die merkwürdige Zuneigung der Ratten für Katzengeruch.

Um sich zu vermehren, muss sich *Toxoplasma* einer Zelle bemächtigen. Der Parasitologe John Boothroyd von der Stanford University nennt diesen Vorgang »kiss and spit«: Der Parasit heftet sich zunächst an die Wirtszelle (kiss), um ein ganzes Arsenal an Fremdproteinen in die Zelle zu »spucken« (spit). Dann dringt er in die Wirtszelle ein und kann sein neues Zuhause mit Hilfe der eingeschleusten Proteine ganz nach seinem Geschmack einrichten.



***Toxoplasma gondii* in Nahaufnahme**
Gut zu erkennen ist hier die namensgebende Bogenform des Parasiten (griechisch: tóxon = Bogen, plásma = Gebilde). Rechts befindet sich der Zellkern (siehe Pfeil), links die Spitze, mit der *Toxoplasma* an Wirtszellen andockt, um seine Proteine einzuschleusen.

Dabei installiert der Parasit zunächst eine schützende Blase, in der er sich ungestört teilen kann, ohne von den Proteinen der Wirtszelle attackiert zu werden. Diese Blasen sind es übrigens, die sich viel später, wenn die Infektion latent wird, zu den Gewebezysten verhärten. Dann verschiebt der Parasit die Mitochondrien, die Kraftwerke der Zelle, in die unmittelbare Nähe seiner Schutzhülle. Zudem beeinflusst er die DNA, indem er einige Gene hemmt und andere aktiviert. Schließlich modifiziert *Toxoplasma* Proteine der Wirtszelle, was ihre Funktion ändert und eine Immunantwort verhindert.

Eingeschleuste Proteine programmieren Zellen um

Unterm Strich sorgen diese Anpassungen dafür, dass die Wirtszelle lange lebt und den Parasiten mit Energie versorgt, ohne dabei das Immunsystem zu alarmieren. Diese Erkenntnisse beruhen zwar in erster Linie auf Untersuchungen an Nagern, doch Experimente mit menschlichen Zellkulturen deuten darauf hin, dass dieselben Veränderungen vermutlich auch im menschlichen Körper auftreten. In unseren Labors erforschen wir, wie sich *Toxoplasma* teilt und mit seinem Wirt interagiert, um neue Medikamente gegen diese Infektion zu entwickeln.

2012 beobachtete Boothroyds Team, dass *Toxoplasma* nicht nur in die Zellen spuckt, die es anschließend kapert, sondern auch in andere. Dieses Verhalten – Proteine en passant in eine Zelle einzuschleusen – ist eine neue Entdeckung in der Welt der Mikroorganismen. Die Zellen enthalten dadurch auch in Abwesenheit von *Toxoplasma* dessen Proteine, die sie umprogrammieren und für die Zwecke des Parasiten vereinnahmen. In den Gehirnen infizierter Mäuse findet man sogar mehr Zellen, in die *Toxoplasma* lediglich hineingespuckt hat, als von dem Parasiten besetzte Zellen. Diese großflächige Verteilung seiner Proteine ermöglicht es *Toxoplasma*, seinen Wirt umfassend zu beeinflussen. So wird auch eher vorstellbar, wie der Parasit das Verhalten eines ganzen Tiers manipulieren kann.

2013 stellten der Biologe Michael Eisen von der University of California in Berkeley und seine Kollegen fest, dass das merkwürdige Faible von

Blinder Fleck der Psychologie?

Toxoplasma ist nur ein Beispiel dafür, wie fremde Organismen sich dauerhaft im menschlichen Körper einnisten und das Gehirn beeinflussen. In einer Überblicksarbeit sprechen die Psychologen Peter Kramer und Paola Bressan von der Universität Padua deshalb vom Menschen als »Superorganismus« und fordern Psychologen und Psychiater auf, die Mitwirkung »nichtmenschlicher Elemente« stärker in den Blick zu nehmen. So könne bei Studien sinnvoll sein, zwischen *Toxoplasma*-Infizierten und -Nichtinfizierten zu unterscheiden.

Perspect. Psychol. Sci. 10, S. 464–481, 2015

Strategien zur Eroberung der Welt

Toxoplasma gondii gilt als der weltweit am meisten verbreitete Parasit. Er ist auf allen Kontinenten in erstaunlich vielfältigen Lebensräumen vertreten. So spürten ihn Wissenschaftler der University of British Columbia 2014 in arktischen Weißwalen auf, und auch den Seeottern vor der kalifornischen Küste setzt er zu.

Einen Teil seines Erfolgs verdankt der Eindringling seiner hohen Expansionsrate: Eine frisch mit *Toxoplasma* infizierte Katze scheidet über 7 bis 14 Tage bis zu 800 Millionen so genannte Oozysten aus – Eibläschen mit Vorstufen von jeweils acht Parasiten. Diese können im Erdreich oder im Wasser jahrelang überdauern. Es reicht, eine einzige Oozyste einzuatmen oder über die Nahrung aufzunehmen, um infiziert zu werden.

Hauskatzen tragen aber nicht die alleinige Schuld an der Verbreitung von *Toxoplasma*. Zwar können sich Katzenbesitzer beim Hantieren mit Streu tatsächlich infizieren, wenn sie nicht aufpassen. Aber Wissenschaftler gehen davon aus, dass jede Katze nur einmal im Leben Oozysten ausscheidet. Weitaus größeren Anteil an der Ausbreitung des Parasiten tragen vermutlich streunende Katzen, die Gärten, Felder und Gewässer kontaminieren. In schmutzigem Wasser sowie auf ungewaschenem Obst und Gemüse sind Oozysten häufig zu finden.

Auch das Fleisch vieler Tiere birgt ein Ansteckungsrisiko: Jedes mit Toxoplasmose infizierte Tier trägt sein Leben lang Gewebezysten in sich. Wird das befallene Gewebe verzehrt, ohne ausreichend erhitzt worden zu sein, geht der Parasit auf seinen neuen Wirt über. Mit diesen überaus raffinierten Methoden gelang es *Toxoplasma*, sich über den gesamten Erdball auszubreiten.

Jeder Mensch ist ein komplexes Ökosystem und *Toxoplasma gondii* nur einer von vielen blinden Passagieren. Wir werden uns selbst nie völlig verstehen, wenn wir nicht mehr über unsere mikrobiellen Wegbegleiter herausfinden

Nagern für Katzengeruch dauerhaft bestehen bleiben kann, selbst wenn es keine Anzeichen für eine Infektion mehr gibt. Die Forscher hatten Mäuse mit einer mutierten Form des Parasiten infiziert, die keine Zysten im Gehirn bildet. Vier Monate später ließen sich dort auch keine Parasiten mehr nachweisen. Trotzdem wurden die Nager weiterhin von Katzengeruch angelockt statt abgeschreckt. Verhaltensänderungen bleiben also vermutlich in die neuronalen Schaltkreise eingebrannt, selbst wenn es gelingt, den Parasiten aus dem Körper zu entfernen.

Fördert *Toxoplasma* Auffahrunfälle?

Menschen springen im Zoo normalerweise nicht todesmutig in den Löwenkäfig. Das spricht dafür, dass *Toxoplasma* Menschen nicht genauso beeinflusst und verändert wie Mäuse. Säugetiergehirne sind unterschiedlich, und der Parasit hat seine Tricks vermutlich speziell auf die Gehirne von Nagern abgestimmt. Evolutionär betrachtet hätte er wenig davon, die Fähigkeit zur Kontrolle des menschlichen Gehirns zu entwickeln. Wir sind schließlich ein Fehlwirt, eine Sackgasse für den Parasiten: Es ist unwahrscheinlich, dass Toxoplasmen aus unserem Körper jemals wieder in den Darm einer Katze gelangen und sich dort fortpflanzen. Dennoch könnten uns die Zysten in unseren Gehirnen durchaus auf subtile, unerwartete Weise manipulieren.

Viele Studien – vor allem von dem Parasitologen Jaroslav Flegr von der Prager Karls-Universität – deuten darauf hin, dass *Toxoplasma* tatsächlich das Potenzial hat, menschliches Verhalten zu beeinflussen. Anhand einer langen Reihe von Persönlichkeitstests mit fast 2500 Teilnehmern in mehr als zehn Jahren stellten Flegr und seine Kollegen fest, dass bestimmte Charakterzüge häufig mit einer *Toxoplasma*-Infektion einhergehen. Infizierte Männer sind etwa tendenziell introvertiert, misstrauisch und rebellisch; infizierte Frauen in der Tendenz dagegen extravertiert, voller Vertrauen und folgsam.

Ein einfacher Test ergab zudem, dass Infizierte langsamer reagieren als Vergleichspersonen. Diese Verzögerung könnte auch eine weitere Korrelation erklären, auf die Flegr 2009 bei der Analyse der Daten von 3890 tschechischen Wehrpflichtigen stieß: Männer mit latenter

Toxoplasmose und Rh-negativem Blut (siehe »Kurz erklärt«, S. 76) waren mit sechsmal höherer Wahrscheinlichkeit schon einmal in einen Auffahrunfall verwickelt als diejenigen, die nicht infiziert oder aber Rh-positiv waren. Das deutet auch darauf hin, dass der Rhesusfaktor den Menschen irgendwie vor den Auswirkungen von *Toxoplasma* schützt – wie er das tut, bleibt indes ein Rätsel.

2011 wiesen Flegr und seine Kollegen einige der Veränderungen, die bei Mäusen vorkommen, auch bei Menschen nach, allerdings abhängig vom Geschlecht: Die Forscher baten 34 mit *Toxoplasma* infizierte und 134 nichtinfizierte Studenten, den Geruch von Urinproben verschiedener Tiere zu bewerten. Seltsamerweise fanden infizierte Männer Katzenurin angenehmer als nichtinfizierte Männer; bei den Frauen war es umgekehrt.

Ein weiterer Verdacht

Einige Forscher vermuten zudem einen Zusammenhang zwischen Toxoplasmose und Schizophrenie. Der Psychiater Fuller Torrey vom Stanley Medical Research Institute in Chevy Chase nahe Washington und der Neurovirologe Robert Yolken von der Johns Hopkins University in Baltimore berichteten 2001, dass ihre Patienten während der ersten schizophrenen Episode bedeutend mehr *Toxoplasma*-Antikörper im Blut hatten als gesunde Vergleichspersonen. Diese erste Untersuchung war auf 38 Teilnehmer beschränkt, aber Folgestudien konnten diesen Zusammenhang weit gehend bestätigen.

So faszinierend all diese Studien auch erscheinen mögen: Man sollte sie mit Vorsicht genießen. Die Stichprobe war jeweils relativ klein, weshalb die Ergebnisse nur vorläufig sind und nicht definitiv beweisen, dass *Toxoplasma* bei Menschen Verhaltensänderungen hervorruft. Im Fall der Schizophrenie gilt zudem, dass es sich um eine komplexe Krankheit handelt, bei der womöglich viele auslösende Faktoren zusammenwirken. Der Parasit könnte ein solcher sein, doch ebenso ist denkbar, dass sich Schizophreniepatienten durch bestimmte krankheitsbedingte Verhaltensweisen leichter infizieren.

Letzten Endes spiegeln die beschriebenen Ergebnisse vermutlich ein komplexes Zusammenspiel verschiedener Faktoren wider. Genetische Veranlagung oder eine Wechselwirkung zwischen *Toxoplasma* und einem anderen Krankheitserreger könnte dazu führen, dass manche Menschen anfälliger für die Manipulationen des Parasiten sind. Genaueres werden wir nur durch weitere, größere Studien erfahren.

Wenn Sie wissen möchten, ob Sie infiziert sind, gibt ein Bluttest Aufschluss. Einstweilen können Sie die Wahrscheinlichkeit eines Lebens ohne *Toxoplasma* erhöhen, indem Sie bei sich und gegebenenfalls Ihren Katzen auf gute Hygiene achten (siehe auch Webtipp rechts). Wenn fremde Katzen durch Ihren Hof oder Garten streunen, sollten Sie bei der Gartenarbeit Handschuhe tragen, sich danach die Hände waschen sowie unbenutzte Sandkästen abdecken. Weiterhin empfehlen Experten, keine rohen Wurstwaren zu verzehren, Fleisch gut durchzuerhitzen sowie rohes Obst und Gemüse gründlich zu waschen beziehungsweise zu schälen; regelmäßiges Händewaschen, gerade vor dem Essen und nach dem Zubereiten roher Lebensmittel, sollte ohnehin eine Selbstverständlichkeit sein.

Die Vorstellung, dass *Toxoplasma* in der Lage sein könnte, unser Gehirn und unser Verhalten zu verändern, ist sicherlich beunruhigend. Aber vielleicht erinnert uns diese Erkenntnis an eine tiefere Wahrheit: Jeder Mensch ist in Wirklichkeit ein komplexes Ökosystem. In unserem Körper kommen auf jede menschliche Zelle zehn Bakterien, die durchaus unseren Stoffwechsel und unsere Gesundheit beeinflussen. So gesehen ist das Protozoon *Toxoplasma gondii* nur einer von vielen blinden Passagieren innerhalb dieses Systems – einer, den es weiter zu erforschen gilt. Denn letztlich werden wir uns selbst nie völlig verstehen, wenn wir nicht mehr über unsere mikrobiellen Wegbegleiter herausfinden. ~




Gustavo Arrizabalaga *(links) und* ***William Sullivan*** *sind Professoren für Pharmakologie, Toxikologie, Mikrobiologie und Immunologie an der Indiana University in Indianapolis (USA). Beide erforschen mit ihren Teams die zelluläre und molekulare Biologie von* Toxoplasma gondii.

Webtipp

Das Bundesinstitut für Risikobewertung informiert über Vorkehrungen gegen Toxoplasmose:
www.bfr.bund.de/cm/350/verbrauchertipps_schutz_vor_toxoplasmose.pdf

Quellen

Boothroyd, J. C., Dubremetz, J. F.: Kiss and Spit: The Dual Roles of Toxoplasma Rhoptries. In: Nature Reviews Microbiology 6, S. 79 – 88, 2008

Flegr, J.: How and why Toxoplasma Makes Us Crazy. In: Trends in Parasitology 29, S. 156 – 163, 2013

Hari Dass, S. A., Vyas, A.: Toxoplasma gondii Infection Reduces Predator Aversion in Rats through Epigenetic Modulation in the Host Medial Amygdala. In: Molecular Ecology 23, S. 6114 – 6122, 2014

House, P. K. et al.: Predator Cat Odors Activate Sexual Arousal Pathways in Brains of Toxoplasma gondii Infected Rats. In: PLoS One 6, e23277, 2011

Weitere Quellen im Internet:
www.spektrum.de/artikel/1360141





Christian Ankowitsch

Warum Einstein niemals Socken trug

Wie scheinbar Nebensächliches unser Denken beeinflusst

[Rowohlt, Berlin 2015, 300 S., € 18,95]

TIPP DES MONATS

Von Kopf bis Fuß auf Denken eingestellt

Eine Reise durch die Embodimentforschung

Der Mensch denkt nicht mit dem Kopf allein. Sondern auch mit seinen Sinnen, Muskeln, Fingern, kurz: mit dem ganzen Körper. Diese Erkenntnis der Embodimentforschung (von englisch: embodied cognition = verkörpertes Denken) rückt der Journalist Christian Ankowitsch ins Zentrum seines neuen Buchs.

Der Autor hat sich in der Vergangenheit bereits mit unterhaltsamen Sachbüchern über Psychologiethemen einen Namen gemacht, darunter »Dr. Ankowitschs kleiner Seelenklempner« (2009) oder »Mach's falsch und du machst es richtig« (2011). Nun also nimmt er sich des menschlichen Denkens an, das ihm zufolge ganz anders funktioniert, als wir gemeinhin glauben. Es basiere nicht (nur) auf dem Abstrahieren und logischen Verrechnen der in neuronalen Netzwerken gespeicherten Informationen. Vielmehr ist Denken ein »ganzheitlicher«, durch zahlreiche innere und äußere Einflüsse gesteuerter Prozess. Wir stehen dabei permanent mit unserer physischen und sozialen Umwelt im Austausch, weshalb Wahrnehmung, Vorstellung und Bewegung großen Einfluss darauf haben, was, wann und wie wir denken.

Aus der Fülle der psychologischen Laborexperimente, die dies bestätigen, hat Ankowitsch eine kluge Auswahl getroffen. Darunter sind Klassiker wie jene Arbeiten, die zeigen, dass wir mit einem warmen Getränk in der Hand vertrauensseliger sind, dass Bewerbungen, die man auf einer schweren Kladde liest, »gewichtiger« erscheinen, oder dass Händewaschen von Schuldgefühlen befreit. Aber auch auf wenig bekannte Experimente geht der Autor ein, etwa zu konzentrationsfördernden Effekten des Kaugummikauens.

Nach einem einleitenden Kapitel über die Verbindung von Körper und Geist behandelt Ankowitsch Gefühle, Wahrnehmung und Kreativität als jene Bereiche, in denen sich das Embodiment besonders bemerkbar macht. Er versteht es, das Interesse seiner Leser mit kleinen Volten und Überraschungseffekten immer wieder neu zu entfachen. Dass er von Haus aus nicht Wissenschafts-, sondern Kulturjournalist ist, macht sich in eingeflochtenen Episoden aus der Belletristik und in manchem launigen Exkurs bemerkbar. Sie heben das Buch wohltuend von jener Studienparade ab, auf die sich andere einschlägige Sachbücher oft beschränken.

Unter die mit viel Esprit vorgetragenen Betrachtungen mischen sich die Ergebnisse der Laborexperimente so unauffällig, dass man darüber staunt, wie locker und witzig sich Grundlagenforschung vermitteln lässt. Ganz am Ende, kurz vor den »12 + 1« praktischen Schlussfolgerungen für den (Denk-)Alltag, lüftet der Autor auch das titelgebende Geheimnis, warum Einstein keine Socken trug.

Einziges Manko des Buchs ist sein zu klein geratenes Format. Der eng gedruckte Satzspiegel macht die Lektüre auf Dauer doch etwas mühselig. Ein luftigeres Layout hätte besser zum Stil des Autors gepasst, denn wie uns Ankowitsch selbst lehrt, liest das Auge mit – die sinnliche Erfahrung beeinflusst unser Denken.

Steve Ayan *ist Redakteur bei GuG.*

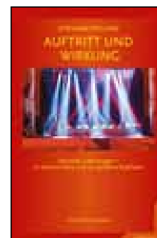


Stéphane Etrillard

Auftritt und Wirkung

Souverän überzeugen – im kleinen Kreis und vor großem Publikum

[Junfermann, Paderborn 2015, 203 S., € 16,90]



Wir müssen uns ständig selbst präsentieren – und das machen sich zu wenige Menschen bewusst, schreibt Stéphane Etrillard, Wirtschaftstrainer und Programmredner. Nicht nur bei Vorträgen, auch in der wöchentlichen Teambesprechung oder bei der Geburtstagsrede für den Großvater spiele das persönliche Auftreten eine wichtige Rolle. Ein gelungener Auftritt sei auf das Publikum und die eigene Persönlichkeit abgestimmt. Wie man unter dieser Prämisse die Form und den Inhalt des Vortrags, die Sprache und anderes optimieren kann, legt Etrillard detailreich und an konkreten Beispielen dar. Er vermittelt seinen Lesern unter anderem, wie man Lampenfieber überwindet, mit einem unwilligen Publikum umgeht und das eigene Charisma entwickelt. Dabei zeigt sich durchweg seine große Erfahrung – manchmal allerdings fühlt man sich ein wenig bevormundet, etwa wenn er Selbstverständlichkeiten ausführlich erklärt. Das Buch ist klar gegliedert und mit Hervorhebungen wichtiger Informationen, Index und Literaturliste lesefreundlich gestaltet.

Lena Nüchter





Jos Willems, Birgit Appeldoorn, Maaike Goyens
Als Paar getrennt – Als Eltern zusammen
Wie eine gemeinsame Erziehung nach der Trennung gelingt
Aus dem Niederländischen von Bärbel Jänicke
[Patmos, Ostfildern 2015, 240 S, € 18,99]

Mutter, Vater, Kind – und Bonuseltern

Scheidungskinder müssen nicht leiden, erklären drei Familienexperten

»Unser Leben ist nicht so zerrissen und wir müssen uns nicht zwischen unseren Eltern entscheiden. [...] Und wenn wir sehen, wie glücklich unsere Eltern sind, macht uns das auch glücklich«, erzählen Kristel und Lucas. Die Geschwister sind Scheidungskinder und nach eigener Aussage mit ihrer familiären Situation zufrieden. Damit bestätigen sie die These der niederländischen Autoren Jos Willems, Birgit Appeldoorn und Maaike Goyens: Eine Scheidung, mit der alle Beteiligten gut leben können, ist möglich – wenn man sich an gewisse Regeln hält.

Die drei Autoren sprechen aus eigener Erfahrung. Willems engagiert sich als Vorsitzender des Vereins »Eine neue Familie« für Bonuseltern und ist Vater in einer Patchworkfamilie. Appeldoorn arbeitet als Beziehungsberaterin und teilt sich die Erziehung ihrer Söhne mit ihrem geschiedenen Mann. Goyens ist Mutter in einer Patchworkfamilie, ehemalige Anwältin für Familienrecht und unterstützt Familien unter anderem bei Scheidungen.

Bei einer Ehekrise entscheiden sich die meisten Paare zwischen zwei Möglichkeiten: den Kindern zuliebe zusammenzubleiben oder sich unter erheblichen psychischen Belastungen, insbesondere für den Nachwuchs, zu trennen. Doch es gibt noch eine dritte Möglichkeit, meinen die Autoren. Hier beenden Mutter und Vater zwar ihre Liebesbeziehung zueinander, als Eltern bilden sie jedoch weiter ein Gespann. Da keine Trennung der anderen gleicht, gibt es hier keinen Königsweg. Der Band versteht sich deshalb als Ratgeber, der Leser, die vor solchen Problemen stehen, inspirieren und motivieren soll.

Laut den Autoren ist es weniger die Trennung an sich, die die Kinder belastet. Vielmehr seien es die vorausgehenden endlosen Streitereien der Eltern sowie die Angst vor Veränderungen. Die damit einhergehenden Belastungen ließen sich zumindest mindern. Sowohl hitzige Auseinandersetzungen als auch liebevolle Annäherungen seien vor den Kindern zu vermeiden. Letztere könnten die falsche Hoffnung wecken, die Trennung sei nur vorübergehend. Stattdessen sollten die Eltern als fürsorgliches Team auftreten und ihren Kindern das Gefühl vermitteln, weiterhin gemeinsam für sie da zu sein. Das erfordere jedoch, dass man den jeweils anderen als Elternteil wertschätzt. Besonders viel Fingerspitzengefühl sei gefragt, wenn neue Partner ins Spiel kommen. Diese müssen eine klare Rolle einnehmen und von allen, insbesondere vom Nachwuchs, akzeptiert werden.

Willems, Appeldoorn und Goyens machen auch klar: Ist die Sicherheit der Kinder gefährdet oder sitzt der Schmerz zu tief, dann ist der vorgeschlagene dritte Weg womöglich nicht angeraten – zumindest vorerst. Das gilt vor allem für einseitige Trennungen, bei denen die oder der Verlassene zunächst Distanz zum Expartner aufbauen muss. Hier lautet die Empfehlung: keine nostalgischen Erinnerungen an die verflossene Liebe hegen, sondern den Expartner vor allem in seiner Rolle als Elternteil sehen.

Um ihre Ratschläge wissenschaftlich zu untermauern, führen die Autoren Studien an, laut denen Kinder nach einer gelungenen Scheidung langfristig genauso zufrieden sind wie Kinder in intakten Familien. Leider erfährt man kaum etwas über deren Methodik. Zu einer anderen zitierten Studie, in der Kinder und Eltern ihr Wohlbefinden vor und nach der Scheidung angeben sollten, bleibt die Frage offen, ob es sich um konfliktbeladene Trennungen oder solche auf einem »dritten Weg« handelte. Wer das wissen will, muss in die Originalarbeiten schauen.

In jedem Kapitel kommen betroffene Eltern und Kinder zu Wort, wobei auch negative Erfahrungen anklingen. Das vermittelt einen Eindruck davon, wie dritte Wege konkret aussehen können, und macht das Werk authentisch. Mit fortschreitender Lektüre stößt man jedoch immer häufiger auf Wiederholungen, worunter die Aufmerksamkeit beim Lesen leidet. Schade, denn so geht manch interessanter Aspekt womöglich unter. Eine »glückliche Scheidung«, so der Tenor des Buchs, kann gelingen, wenn alle mit Umsicht dazu beitragen: Mutter, Vater, Kind und Bonuseltern.

Laut den Autoren belastet Kinder weniger die Trennung an sich als vielmehr das Drumherum

__Franziska Müschenich__ hat Biologie und Kognitionswissenschaften studiert und arbeitet als Wissenschaftsjournalistin in Köln.

Schaufenster – weitere Neuerscheinungen

Hirnforschung und Philosophie

> Di Salvo, D.: **Brain Changer** Denken Sie Ihr Leben neu [Springer, Berlin 2015, 272 S., € 19,99]

> Mayer, K. H.: **Die Neurowissenschaften im Kreuzfeuer der Philosophie** Schwerpunkte der philosophischen Kritik an den Neurowissenschaften [Bachelor + Master Publishing, Hamburg 2015]

> Suzuki, W.: **Fittes Gehirn, erfülltes Leben** Mit neuesten Erkenntnissen der Neurowissenschaften [Goldmann, München 2015, 400 S., € 9,99]

Psychologie und Gesellschaft

> Ambridge, B.: **Das Psycho-Test-Buch** [Knaur, München 2015, 384 S., € 19,99]

> Discher, C.: **Die Stimmen der Übriggebliebenen** [UnderDog, Hamburg 2015, 256 S., € 14,90]

> Köhler-Weisker, A.: **Gespräche unter dem Mopanebaum** Ethnopsychoanalytische Begegnungen mit Himbanomaden [Psychosozial, Gießen 2015, 599 S., € 59,90]

> Oettingen, G.: **Die Psychologie des Gelingens** [Pattloch, München 2015, 272 S., € 19,99]

Medizin und Psychotherapie

> Hausteiner-Wiehle, C., Henningsen, P.: **Kein Befund und trotzdem krank?** Mehr Behandlungszufriedenheit im Umgang mit unklaren Körperbeschwerden – bei Patient und Arzt [Schattauer, Stuttgart 2015, 202 S., € 24,99]

> Sendera, M., Sendera, S.: **Chronischer Schmerz** Schulmedizinische, komplementärmedizinische und psychotherapeutische Aspekte [Springer, Wien 2015, 200 S., € 29,17]

> Welsch, N.: **Leben ohne Tod?** Forscher besiegen das Altern [Springer Spektrum, Berlin und Heidelberg 2015, 227 S., € 19,99]

Kinder und Familie

> Bernard, A.: **Kinder machen** Neue Reproduktionstechnologien und die Ordnung der Familie. [Fischer, Frankfurt am Main 2015, 544 S., € 12,99]

> Brügelmann, H.: **Vermessene Schulen – standardisierte Schüler** Zu Risiken und Nebenwirkungen von PISA, Hattie, VerA & Co. [Beltz, Weinheim 2015, 144 S., € 19,95]

Ratgeber und Lebensberatung

> Lynen, P.: **Mach dich mal locker** Vom leichten Umgang mit den Widrigkeiten des Lebens [Koha, Burgrain 2015, 112 S., € 7,99]

> Menze, J.: **Autismus-Spektrum-Störung (ASS)** Ein Ratgeber für Eltern, Therapeuten und Pädagogen [Schulz-Kirchner, Idstein 2015, 72 S., € 9,49]

> Schüler-Lubienetzki, H., Lubienetzki, U.: **Schwierige Menschen am Arbeitsplatz** Handlungsstrategien für den Umgang mit herausfordernden Persönlichkeiten [Springer, Berlin 2015, 142 S., € 24,99]





Onur Güntürkün

Unser Gehirn

Wie wir denken, lernen und fühlen

[ZEIT Akademie, Hamburg 2015, Buch, 4 DVDs, Onlinezugang, € 129,–, nur Onlinezugang: € 99,–]

Lektionen über das Gehirn

Der renommierte Neuroforscher Onur Güntürkün präsentiert sein Fach

Neuro ist Trend: Das Thema Hirnforschung fasziniert seit Jahren, zahllose Filme und Bücher sind bereits darüber erschienen. Doch das Seminar »Unser Gehirn« der ZEIT Akademie sticht deutlich heraus: Es vereint Video-Vorlesung, vertiefende Interviews und Begleitband – eine überraschend unterhaltsame Kombination.

In zehn DVD-Lektionen von jeweils etwa 15 Minuten Dauer führt Onur Güntürkün in die Welt der Neuropsychologie ein. Der Professor für Biopsychologie an der Ruhr-Universität Bochum liefert Basiswissen aus verschiedenen Bereichen seines Fachgebiets, zum Beispiel der Lern-, Wahrnehmungs- und Emotionspsychologie.

Zunächst erklärt Güntürkün den Aufbau und die Funktionsweise des Gehirns. Anschließend lässt er seine Zuschauer einer optischen Täuschung erliegen und beschreibt anhand dieses Tricks die Arbeitsweise unseres Wahrnehmungsapparats. Dann widmet er sich den Mechanismen

des Lernens, des Wissenserhalts und des Vergessens. Dabei erklärt der Forscher beispielsweise, was man unter Intelligenz versteht, was der Intelligenzquotient (IQ) aussagt und welche kognitiven Unterschiede es zwischen den Geschlechtern gibt. Zudem umreißt er, wie Gefühle im Kortex entstehen und welchen evolutionären »Sinn« sie haben.

Güntürkün scheut nicht davor zurück, Grenzfragen seines Fachs anzusprechen. So erörtert er, ob und wie Hirnforscher tatsächlich Gedanken lesen können und wo die hierfür verwendete Technik an ihre Grenzen stößt. Mehrmals geht er auf Phänomene des Alterns oder auf besondere neurologische Krankheiten ein.

Auf jede Lektion folgt ein kurzes Interview, in dem der »Zeit«-Redakteur Ulrich Schnabel den Neurowissenschaftler befragt. Diese jeweils etwa zehnminütigen Gespräche vertiefen den Stoff. Schnabel nimmt dabei die Rolle des interessierten Zuschauers ein, der wissen möchte, wie sich die Forschungsergebnisse auf den Alltag übertragen lassen. So fragt er, ob Männer auf Grund ihrer besseren Fähigkeit zu mentalen Rotationen – also dem Drehen eines Bildes in der Vorstellung – tatsächlich besser einparken können als Frauen (was Güntürkün bejaht). In einem halbstündigen Zusatzinterview treffen sich die beiden schließlich im Berliner Wissenschaftskolleg und sprechen über Güntürküns aktuelle Forschungsarbeiten sowie über die künftige Entwicklung der Neurowissenschaften.

Der Begleitband fasst die wichtigsten Fakten aus den Lektionen zusammen. Als PDF-Datei lässt er sich, ebenso wie die Videos, auf der Website der ZEIT Akademie aufrufen. Den hierzu erforderlichen Onlinezugang erhält man zusammen mit Buch und DVDs, man kann ihn aber auch gesondert erwerben.

Spannung inklusive

Obgleich die Gefahr besteht, dass die überbordende Informationsfülle des Seminars selbst wissbegierige Zuschauer überfordert, schafft es Güntürkün mit seinem klar strukturierten Vortrag, die Spannung aufrechtzuerhalten. Mit bildhaften Beispielen, ergänzenden Videoclips und Grafiken gestaltet er die Lektionen anschaulich und abwechslungsreich. Die anschließenden Interviews lassen die Perspektive wohltuend wechseln: Nun findet sich der Dozent in der Rolle des Befragten wieder und muss spontan antworten. Das meistert Güntürkün mit Bravur.

Das Seminar versteht sich als Weiterbildungsangebot, möchte nach eigenen Angaben die »intellektuelle Neugier« der Zuschauer befriedigen und diese zugleich unterhalten. Neuropsychologen und Hirnforscher zählen freilich nicht zur Zielgruppe: Ihnen bieten die Lektionen wenig Neues, und manches darin wird ihnen verkürzt oder unkritisch vorkommen. Themen wie den IQ oder kognitive Geschlechtsunterschiede kontrovers zu diskutieren, gehört erkennbar nicht zum Konzept des Seminars.

Wer sich hingegen als Laie für Hirnforschung interessiert, kann mit Hilfe der Lektionen seine Kenntnisse ausbauen. Man sollte Vorwissen sowie eine schnelle Auffassungsgabe mitbringen, denn nicht alle Fremdwörter werden erklärt und das Vorgetragene selten wiederholt. Für geneigte Nichtfachleute ist das Seminar durchaus spannend und aufschlussreich – sein Preis allerdings auch stolz.

***Nele Langosch** ist Psychologin und Wissenschaftsjournalistin in Hamburg.*





Matthias Nöllke

Man darf sich nur nicht erwischen lassen

Handbuch der kleinen Sauereien

[C.H.Beck, München 2015, 160 S., € 9,95]

Warum fahren wir bei Rot über die Ampel? Wieso schummeln und lügen wir täglich dutzende Male? Und weshalb gehen wir fremd, wo uns doch klar ist, dass wir danach ein schlechtes Gewissen haben?

Solche Fragen versucht Matthias Nöllke, umtriebiger Autor und Experte für Management und Kommunikation, in seinem Buch über die kleinen oder auch größeren »Sauereien« des Alltags zu beantworten. Das Werk ist mit lustigen Zeichnungen des Illustrators Lukas Wossagk bebildert.

Mit viel Humor berichtet der Autor von unserem »inneren Pressesprecher«, dem »Boss-Modus« (dem Gefühl, dass man anderen überlegen sei) und den – laut seinem Modell – drei verschiedenen Stufen der Sauerei. Die zahlreichen Fußnoten nutzt er teils für Quellenangaben und Literaturhinweise, teils für eigene »abseitige Kommentare«, die das Buch auflockern. Zudem geht er auf zahlreiche psychologische Studien und Experimente ein und stellt deren Ergebnisse vor.

Das Motto des Titels zieht sich als roter Faden durch das Sachbuch und gibt diesem Struktur. Allerdings schweift Nöllke mitunter vom Thema ab. Hin und wieder bringt er auch Begriffe, die sich nicht sofort erschließen und zu denen man eine kurze Erklärung vermisst.

Trotz dieser kleinen Mängel ist die Lektüre witzig und anregend. In seinem kurzweiligen »Handbuch« zeigt Nöllke, dass für die kleinen Sauereien besonders diejenigen anfällig sind, von denen wir es am wenigsten erwarten: wir selbst. *Jasmin Leist*

Kopfnuss

Hätten Sie's gewusst?
Die Antworten auf die folgenden Fragen finden Sie in der aktuellen Ausgabe von »Gehirn und Geist«. Wenn Sie an unserem Gewinnspiel teilnehmen möchten, schicken Sie die Lösungen bitte mit dem Betreff »Oktober« per E-Mail an: kopfnuss@spektrum.de

Unter allen richtigen Einsendungen verlosen wir drei Exemplare von:



Christian Ankowitsch
Warum Einstein niemals Socken trug
Wie scheinbar Nebensächliches unser Denken beeinflusst
[Rowohlt, Berlin 2015, 300 S., € 18,95]

Einsendeschluss ist der 15. Oktober 2015. Die Auflösung finden Sie in GuG 12/2015. Zusätzlich nimmt jede richtige Einsendung an der Weihnachtsverlosung eines Jahresabonnements für 2016 teil. Ihre persönlichen Daten werden allein zur Gewinnbenachrichtigung verwendet und nicht an Dritte weitergegeben. Name und Wohnort der Gewinner werden an dieser Stelle veröffentlicht. Eine Barauszahlung der Preise ist nicht möglich. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

1. Ab welcher Grundfläche gilt ein Büro laut Bundesinstitut für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin als Großraumbüro?
a) 100 Quadratmeter
b) 200 Quadratmeter
c) 400 Quadratmeter

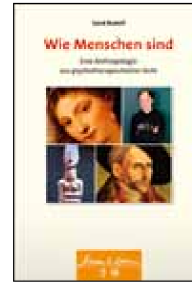
2. Was sind »sharp wave ripples«?
a) der eigentümliche Verlauf von Phantomschmerzen
b) ein charakteristisches EEG-Muster im Tiefschlaf
c) die typische Popularitätskurve von Idolen

3. Welche Maßnahme zählen Psychologen nicht zu »Nudging«?
a) Schokoriegel mit einer Strafsteuer belegen
b) frisches Obst an der Kasse platzieren
c) Menschen über umweltbewusstes Verhalten ihrer Nachbarn informieren

4. Was wird bei der Radiokarbonmethode zum Nachweis der Neurogenese gemessen?
a) Halbwertszeiten
b) Massenanteile
c) Radioaktivität

5. Wie nennen Forscher die Taktik des Parasiten *Toxoplasma*, Neurone zu kapern?
a) catch and capture
b) pinch and kill
c) kiss and spit

Auflösung der Kopfnuss 8/2015: 1c, 2b, 3a, 4b, 5a
Je ein Exemplar von Bas Kast: »Und plötzlich macht es KLICK!« geht an: Ingeborg Maucksch (Herrieden), Tobias Stephan (Leipzig), Harald Westdörp (Hannover)



Gerd Rudolf
Wie Menschen sind
Eine Anthropologie aus psychotherapeutischer Sicht
[Schattauer, Stuttgart 2015, 357 S., € 24,99]

Was uns zu Menschen macht

Über die Besonderheiten von Homo sapiens

Der renommierte Psychoanalytiker und Psychotherapieforscher Gerd Rudolf kann auf eine langjährige Erfahrung als tiefenpsychologischer Therapeut zurückblicken. Im vorliegenden Werk möchte er verschiedene Perspektiven der philosophischen Anthropologie – etwa Theorien über die individuelle Entscheidungsfreiheit und Selbstbestimmung – mit eigenen Überlegungen bezüglich des Menschseins zu verknüpfen. Dabei zitiert er nicht nur große Denker sämtlicher Epochen, sondern auch Künstler und Forscher, und trägt somit sehr heterogenes Material zusammen.

Zu Beginn geht Rudolf auf den »animalischen Menschen« ein, der fast 99 Prozent seiner Gene mit höheren Primaten teilt. Die in unserem tierischen Erbe verwurzelte Triebhaftigkeit griff Sigmund Freud (1856–1939) in seiner psychoanalytischen Theorie Anfang des 20. Jahrhunderts auf. Der ebenfalls analytisch geprägte Rudolf umreißt die freudschen Überlegungen ausführlich und versucht einen Bezug zwischen ihnen und heutigen gesellschaftlichen Phänomenen herzustellen. So sei etwa das »Habenwollen« als Kernmerkmal der Konsumgesellschaft der Ausdruck des Wunsches, sich im Sinne der »kindlichen Oralität« alles einverleiben zu wollen.

Anschließend befasst sich der Autor mit der emotionalen und denkenden

Seite in uns. Beide führten im Leben der meisten Menschen zu Problemen – etwa in Form konfliktbeladener Liebesbeziehungen oder der Tatsache, dass unser Denken großteils irrational geprägt ist. »Es ist unterhöhlt von oral gierigen, anal quälerischen Tendenzen, von unreifen sexuellen Bedürfnissen oder von narzisstisch-destruktiven Motiven«, postuliert Rudolf im Sinne verbreiteter psychoanalytischer Auffassungen, ohne dies mit konkreten Studien zu belegen.

Dennoch betont der Autor den unermesslichen Nutzen des selbstreflexiven Denkens, das uns Menschen auszeichnet. Er nennt Fähigkeiten, die seiner Ansicht nach bewusstes Selbsterleben ermöglichen, etwa die Mentalisierung innerpsychischer Vorgänge oder die Integration körperlicher und mentaler Aspekte des Ichs. Mit dem französischen Philosophen Michel Foucault (1926–1984) und dem chinesischen Lehrmeister Konfuzius (6./5. Jahrhundert v. Chr.) stellt Rudolf zwei verschiedene Auffassungen darüber vor, wie man idealerweise über eigenes Erleben und Verhalten nachdenken sollte.

Ohne diese Überlegungen recht zu Ende zu bringen, lässt der Analytiker ausführliche Gedanken über die Sinnstiftung durch Religion und Moral, sowie über die Bedeutung kultureller und gesellschaftlicher Einflüsse für das Individuum folgen. Dabei schweift er in nicht immer ganz logisch erscheinende Exkurse ab, die immerhin seine beachtliche Kenntnis der philosophisch-anthropologischen Fachliteratur widerspiegeln. Oft zitiert Rudolf antike Denker wie Platon (5./4. Jahrhundert v. Chr.) oder Autoren der Neuzeit wie Leo Tolstoi (1828–1910) und vergleicht deren Schriften mit gängigen Ansichten bezüglich des Menschseins.

Rudolf betont den Nutzen des selbstreflexiven Denkens

Im Lauf der Lektüre drängt sich jedoch der Eindruck auf, dass Rudolf darin verklausuliert sein eigenes Bild vom Menschen und der auf ihn wirkenden Einflüsse wiedergibt. Neuere Befunde aus der psychologischen Forschung zitiert der Autor selten und verweist dann auf eigene Publikationen oder solche anderer Tiefenpsychologen.

Unterm Strich entsteht das Bild eines persönlich gefärbten Nachschlagewerks anthropologischer und philosophischer Theorien über das Menschsein. Rudolf macht exzessiv Gebrauch von den Begrifflichkeiten der Psychoanalyse, was Freud-Skeptikern und Neurobiologen sauer aufstoßen dürfte. Zwar geht er auf wichtige Konzepte verständlich ein, bleibt dabei jedoch oft einseitig. So muss sich der Leser mit der Archetypenlehre des Schweizer Psychiaters Carl Gustav Jung (1875–1961) als Beispiel für irrationales Denken zufriedengeben.

Das Werk kann philosophisch und kulturgeschichtlich Interessierte mit seinen facettenreichen Betrachtungen durchaus fesseln. Eine auf den Punkt gebrachte Darstellung dessen, was uns Menschen im Kern ausmacht, liefert es allerdings nicht.

Melinda Baranyai *ist Psychologin und Wissenschaftsjournalistin in Bochum.*

GuG-Bestsellerliste



Titel aus den Bereichen Psychologie, Gesellschaft und Hirnforschung

1. Berndt, C.: **Resilienz** Das Geheimnis der psychischen Widerstandskraft [dtv, München 2013, 278 S., € 14,90]
2. Law, S., Baggini, J.: **Philosophie in 30 Sekunden** Die wichtigsten Strömungen aus der Geschichte der Weltanschauungen [Librero, Kerkdriel 2014, 160 S., € 9,95]
3. Havener, T.: **Ohne Worte** Was andere über dich denken [Rowohlt, Reinbek 2014, 268 S., € 14,99]
4. Schmid, W.: **Vom Glück der Freundschaft** [Insel, Berlin 2014, 95 S., € 8,–]
5. Hüther, G.: **Etwas mehr Hirn, bitte** Eine Einladung zur Wiederentdeckung der Freude am eigenen Denken und der Lust am gemeinsamen Gestalten [Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 2015, 192 S., € 19,99]
6. Bakiner, T.: **Der Wahrheitsjäger** Andere richtig einschätzen – Lügen durchschauen – Erkenntnisse nutzen. Ein Top-Ermittler verrät seine besten Methoden [Ariston, München 2015, 287 S., € 16,99]
7. Niazi-Shahabi, R.: **Ich bleib so scheiße, wie ich bin** Lockerlassen und mehr vom Leben haben [Piper, München 2013, 254 S., € 9,99]
8. Kahneman, D.: **Schnelles Denken, langsames Denken** [Pantheon, München 2014, 624 S., € 16,99]
9. Birbaumer, N.: **Dein Gehirn weiß mehr, als du denkst** Neueste Erkenntnisse aus der Gehirnforschung [Ullstein, Berlin 2015, 269 S., € 9,99]
10. Rosenberg, M. B.: **Gewaltfreie Kommunikation** Eine Sprache des Lebens [Junfermann, Paderborn, 7. Auflage 2007, 237 S., € 19,50]

TV

Dienstag, 8. September

Natur.Wissen
Wie Baby die Welt sieht

Spätestens ab dem siebten Schwangerschaftsmonat nimmt ein ungeborenes Kind seine Umwelt wahr. Wie bereitet es sich auf die Geburt vor, ab der plötzlich Licht, Luft und Schwerkraft auf es einwirken? Und hat ein Säugling noch Erinnerungen an den pränatalen Zustand?

ORF III, 11.00 Uhr
Wdh. um 16.35 Uhr

Sokrates hinter Gittern –
Die Eroberung der inneren Freiheit

Vor mehr als 2000 Jahren erfand der griechische Philosoph Sokrates (um 470–399 v. Chr.) eine Methode, persönliche Überzeugungen zu hinterfragen. Der sokratische Dialog hebt praktische Lebenserfahrung ins Allgemeine und hilft das eigene Wertesystem aufzudecken. Mitarbeiter und Insassen der Justizvollzugsanstalt Berlin-Tegel ließen sich auf ein Experiment ein, welches zeigte, dass die »sokratische Methode« auch in der Forensik erfolgreich eingesetzt werden kann.

EinsFestival, 14.45 Uhr

Natur.Wissen
Wie unser Hirn lesen lernt

Lesen gehört zu den wichtigsten Kulturtechniken überhaupt. Die komplexen Abläufe im Gehirn, die es ermöglichen, sind bis heute noch kaum bekannt. Der Hirnforscher Stanislas Dehaene vom Collège de France in Paris untersucht die Nervenbahnen, die wir brauchen, um Sprache zu verstehen und zu produzieren.

ORF III, 18.05 Uhr

Mittwoch, 9. September

Treffpunkt Medizin
Intelligenz nach Noten?

Was unterscheidet Musik von Lärm? Wie wirkt sie auf das Gehirn – und macht sie uns womöglich sogar schlauer? Die Neurowissenschaftlerin Manuela Macedonia und der Musiktherapeut Günther Benatzky geben Antworten.

ORF III, 21.50 Uhr

Samstag, 12. September

Futuremag
Im Dialog mit der Maschine

In dem Kinofilm »Her« hat Joaquin Phoenix alias Theodore Twombly eine Liebesbeziehung mit dem einfühlsamen »Operating System« Samantha. Das ist mehr als nur Zukunftsmusik: Tatsächlich arbeiten Ingenieure heute an so genannten Chatbots, die in Zukunft zum Beispiel Bewerbungsgespräche simulieren sollen. Selbst Psychologen könnten eines Tages dank der »Mikrobewegungsanalyse« von Robotern ersetzt werden.

arte, 13.30 Uhr

Sonntag, 13. September

Brave Kinder auf Rezept

Tabletten gegen Wutanfälle und für gute Noten? An der Psychiatrischen Klinik der University of Pittsburgh (USA) sind aktuell über 4000 Kinder und Jugendliche wegen ADHS, Asperger-Syndrom oder Zwangsstörungen in medikamentöser Behandlung. Um herauszufinden, wie krank diese Kinder wirklich sind, geht Louis Theroux auf Tuchfühlung mit den kleinen Patienten und ihren Eltern.

Geographic Channel, 21.15 Uhr
Wdh. am 14. 9. um 3.00 Uhr (Nachtprogramm), um 10.25 Uhr sowie am 15. 9. um 14.50 Uhr

Dienstag, 15. September

Die perfekte Diät –
Traumgewicht oder Niederlage?

Britische Wissenschaftler glauben, dass eine auf die persönlichen Bedürfnisse abgestimmte, perfekte Diät möglich ist. Im Rahmen eines Experiments verordneten sie 75 Übergewichtigen, je nach deren Konstitution und Psyche, individuelle Speisepläne.

ZDFinfo, 7.00 Uhr

Mittwoch, 16. September

Gutachten: Mangelhaft

In Gerichtsprozessen steht oft Aussage gegen Aussage. Dann müssen Gutachter helfen. Wenn Eltern sich um das Sorgerecht für ihre Kinder streiten oder wenn im Strafprozess eine Verurteilung von einer Zeugenaussage abhängt, beauftragen Richter meist psychologische Gutachter, ihre Expertise beizusteuern. Nicht selten beeinflusst deren Einschätzung das richterliche Urteil maßgeblich. Doch noch immer werden Gutachten fehlerhaft und unprofessionell erstellt – obwohl es klare Regeln gibt.

ZDF Kultur, 20.15 Uhr

Donnerstag, 17. September

Familienaufstellung – Wege aus der Psychokrise

Viele seelische Probleme haben ihre Wurzeln in der Familie. Hier setzen Familienaufstellungen an: Mit dieser Methode versuchen Therapeuten, den verschütteten Ursachen der Leiden auf den Grund zu gehen.

WDR, 23.15 Uhr

Dienstag, 22. September

Telekolleg Psychologie

Einführung in die Wissenschaft vom Erleben und Verhalten des Menschen.

ARD alpha, 18.30 Uhr
Wdh. am 23. 9. um 9.00 Uhr

Tierisch lustig
Die Wissenschaft vom Lachen

Lange Zeit war Humor kein Thema für die Wissenschaft. Heute ist die so genannte Gelotologie eine anerkannte Forschungsdisziplin. Wo liegen die Ursprünge des Lachens? Lässt sich Humor messen und wissenschaftlich erklären?

arte, 2.50 Uhr (Nachtprogramm)

Donnerstag, 24. September

Der dufte Sinn

Lange Zeit stritten Forscher darüber, ob Ekel angeboren oder eher erlernt ist.

Schließlich assoziieren längst nicht alle Menschen die gleiche Empfindung mit bestimmten Gerüchen. Die Düsseldorfer Psychologin Bettina Pause erklärt, wie unser olfaktorischer Sinn funktioniert.
3sat, 20.15 Uhr

scobel
Liebe geht durch die Nase
Den Lebenspartner wählen die meisten Menschen vor allem mit der Nase. Wir scannen vollautomatisch und unbewusst das Immunsystem des anderen – und entscheiden auf dieser Grundlage über Zuneigung oder Ablehnung. Moderator Gert Scobel diskutiert über Geruch, Kultur, Partnerwahl und Evolution mit dem Biologen Claus Wedekind von der Universität Lausanne und dem Bochumer Geruchsforscher Hans Hatt.
3sat, 21.00 Uhr

RADIO

Mittwoch, 9. September
radioWissen
Die tragische Dimension – Bestandteil des Menschseins?
Der Begriff Tragik wird heute inflationär gebraucht. Der Versuch, Klarheit in die Ursprünge des Konzepts zu bringen, offenbart vor allem zwei Dimensionen: eine Tragik, die durch menschliches Handeln entsteht, und eine andere, die durch Schicksalsschläge verursacht wird.
Auf sich allein gestellt – Die drei Kränkungen der Menschheit
Der Mensch der Neuzeit wurde gedemütigt und degradiert – so das Urteil des Wiener Nervenarztes Sigmund Freud (1856–1939): Den Anfang machte das kopernikanische Weltbild, gefolgt von Darwins Evolutionslehre. Freud selbst zeigte dann, dass das Unbewusste maßgeblich unser Handeln bestimmt. Inwiefern verändern uns diese Erkenntnisse? Rauben sie gar unserem Leben den Sinn?
Bayern2, 9.05 Uhr

Sonntag, 13. September
Zwischentöne
Musik und Fragen zur Person
Luise Reddemann, Jahrgang 1943, ist Nervenärztin und Psychoanalytikerin. Seit 30 Jahren befasst sie sich mit Traumaforschung. Sie entwickelte ein viel versprechendes Konzept zur Behandlung von Menschen mit schweren Traumatisierungen, die Psychodynamisch Imaginative Traumatherapie (PITT).
Deutschlandfunk, 13.30 Uhr

Mittwoch, 16. September
radioWissen am Nachmittag
Liebe heiß-kalt:
Ein unordentliches Gefühl
Sie soll durch den Magen gehen und nicht weniger als die Welt am Laufen halten. Aber ist die Liebe vielleicht nur ein Taschenspielertrick der Natur? Welche Erklärungsansätze liefern Biologen, Psychologen, Theologen und Künstler?
»PS: Ich hab deinen Pyjama verbrannt«
Wenn der Partner geht, müssen die Verlassenen oft existenzielle Fragen neu beantworten. Wie geht man mit Liebesballast um? Was davon soll man als Teil seines gelebten Lebens behalten, was zurückgeben oder gar wegwerfen?
Bayern2, 15.05 Uhr

Donnerstag, 17. September
SWR2 Tandem
Wider Willen eingesperrt in psychiatrische Kliniken
Anders als in Deutschland werden in der Schweiz häufig psychotische, aber auch verwahrloste Menschen mittels »fürsorgerischen Freiheitsentzugs« in psychiatrische Anstalten eingeliefert und dort festgehalten. Der Verein Psychex versucht, den Betroffenen juristischen Beistand zu leisten.
SWR2, 10.05 Uhr

Sonntag, 20. September
Am Sonntagmorgen
Die Kraft der Vergebung
Eine Begegnung mit dem Neurologen, Psychiater und Psychotherapeuten Konrad Stauss
Deutschlandfunk, 8.35 Uhr

Donnerstag, 24. September
Diskurs
Leben mit chronischen Krankheiten: Wie Menschen diese Erfahrung bewältigen
Eine Diagnose wie Rheuma, Diabetes, Krebs, multiple Sklerose oder Aids verändert das Leben der Patienten oft dramatisch. Chronisch Kranke fühlen sich auch psychisch schwer belastet, werden mit ihren Sorgen und Nöten allerdings häufig allein gelassen.
MDR Figaro, 22.00 Uhr

Freitag, 25. September
radioWissen
Selbstheilung
Bei einem Armbruch dauert es meist wenige Wochen, bei einer Wunde ein paar Tage: Der »Arzt in uns« heilt Schnitte und Brüche verblüffend schnell. Ein ausgeklügeltes System an Botenstoffen, Struktur- und Reparaturzellen springt an, sobald wir uns verletzen. Laut Medizinern ist der Körper der beste Arzt.
Gesund aus eigener Kraft: Grenzen und Möglichkeiten der Psychoneuroimmunologie
Den Krebs qua Gedankenkraft besiegen oder sich fit und gesund essen – solche Verheißungen von Ratgebern oder Wunderheilern entbehren in der Regel einer wissenschaftlichen Grundlage. Aber dass unsere Psyche mit dem Nerven- und Immunsystem des Körpers eng zusammenarbeitet, gilt als erwiesen. Psychoneuroimmunologen wollen herausfinden, wie Stress die Immunzellen angreift oder warum chronische Krankheiten auf die Psyche schlagen.
Bayern2, 09.05 Uhr

Kurzfristige Programmänderungen der Sender sind möglich.

VERANSTALTUNGEN

10.–13. September, Berlin

5. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Körperpsychotherapie
Thema: Lebenszyklen, Körperrhythmen, Entwicklung, Sexualität, Reife
Ort: Freie Universität Berlin, Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie, Habelschwerdter Allee 45, 14195 Berlin
Kontakt: Sandra Wehr, Tauentzienstraße 1, 10789 Berlin
Telefon: +49 30 679668856
E-Mail: s.wehr@kelcon.de
www.koerperpsychotherapie-dgk.de

11.–12. September, Hamburg

3. Eppendorfer Depressionstage
Ort und Kontakt: Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Martinistraße 52, 20246 Hamburg
Telefon: +49 40 7410-54221 und -54589
E-Mail: s.mollenhauer@uke.de
www.uke.de/kliniken/psychiatrie/index_92378.php

14.–16. September, Kassel

15. Tagung der Fachgruppe Pädagogische Psychologie (PAEPS) der Deutschen Gesellschaft für Psychologie
Ort: Institut für Psychologie der Universität Kassel
E-Mail: paeps2015@uni-kassel.de
www.uni-kassel.de/veranstaltung/paeps/startseite.html

16.–18. September, Hamburg

Deutscher Suchtkongress 2015
Ort und Kontakt: Universität Hamburg, Edmund-Siemers-Allee 1, 20146 Hamburg
Telefon: +49 40 7410-54221
E-Mail: kongress@isd-hamburg.de
www.deutscher-suchtkongress2015.de

29.–30. September, Bamberg

Inequalities – Annual BAGSS (Bamberg Graduate School of Social Sciences) Conference 2015
Ort: Universität Bamberg, Fakultät für Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, Feldkirchenstraße 21, 96045 Bamberg
E-Mail: service-abc.bagss@uni-bamberg.de
www.uni-bamberg.de/bagss/abc

2.–4. Oktober, Berlin

Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Psychoanalyse, Psychotherapie, Psychosomatik und Tiefenpsychologie e. V. (DGPT)
Ort: UdK, Hardenbergstraße 33, 10623 Berlin / Logenhaus, Emser Straße 12–13, 10719 Berlin, Tel. +49 30 887163930
E-Mail: jahrestagung@dgpt.de
www.dgpt.de

9.–10. Oktober, München

14. Internationale Bindungskonferenz
Ort: LMU München, Geschwister-Scholl-Platz 1, 81539 München
Kontakt: Interplan, Eva Gautsch, Landsberger Str. 155, 80687 München
Telefon: +49 89 548234 73
E-Mail: ibk@interplan.de
www.bindungskonferenz-muenchen.de

14.–17. Oktober, Mannheim

Deutscher Schmerzkongress 2015
Ort: Mannheim (verschiedene Standorte)
Kontakt: Deutsche Schmerzgesellschaft e. V., Alt-Moabit 101 b, 10559 Berlin
Telefon: +49 30 39409689
E-Mail: info@dgss.org
www.dgss.org

IMPRESSUM

Chefredakteur: Prof. Dr. phil. Dipl.-Phys. Carsten Könneker M.A. (verantwortlich)
Artdirector: Karsten Kramarczik
Redaktionsleitung: Dipl.-Psych. Christiane Gelitz
Redaktion: Dipl.-Psych. Steve Ayan (Textchef), Dr. Katja Gaschler (Koordination Sonderhefte), Dr. Andreas Jahn, Dr. Frank Schubert
Freie Mitarbeit: Dipl.-Psych. Liesa Klotzbücher, Dipl.-Phys. Ulrich Pontes, B. A. Wiss.-Journ. Daniela Zeibig
Schlussredaktion: Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle
Bildredaktion: Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe
Layout: Karsten Kramarczik, Sibylle Franz, Oliver Gabriel, Anke Heinzelmann, Claus Schäfer, Natalie Schäfer
Assistentin des Chefredakteurs: Ann-Kristin Ebert
Redaktionsassistenz: Hanna Sigmann
Redaktionsanschrift: Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg
Tel.: 06221 9126-712, Fax: 06221 9126-779
E-Mail: gehirn-und-geist@spektrum.de

Übersetzung: Markus Fischer, Hanna Sigmann

Herstellung: Natalie Schäfer
Marketing: Annette Baumbusch (Ltg.), Tel.: 06221 9126-741, E-Mail: service@spektrum.de
Einzelverkauf: Anke Walter (Ltg.), Tel.: 06221 9126-744
Verlag: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 10 48 40, 69038 Heidelberg, Hausanschrift: Slevogtstraße 3–5, 69126 Heidelberg, Tel.: 06221 9126-600, Fax: 06221 9126-751, Amtsgericht Mannheim, HRB 338114
Geschäftsleitung: Markus Bossle, Thomas Bleck

Leser- und Bestellservice: Helga Emmerich, Sabine Häusser, Ute Park, Tel.: 06221 9126-743, E-Mail: service@spektrum.de
Vertrieb und Abonnementsverwaltung: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, c/o ZENIT Pressevertrieb GmbH, Postfach 81 06 80, 70523 Stuttgart, Tel.: 0711 7252-192, Fax: 0711 7252-366, E-Mail: spektrum@zenit-presse.de, Vertretungsberechtigter: Uwe Bronn

Die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH ist Kooperationspartner der Nationales Institut für Wissenschaftskommunikation gGmbH (NaWik).

Bezugspreise: Einzelheft: € 7,90, sFr. 15,40, Jahresabonnement Inland (12 Ausgaben): € 85,20, Jahresabonnement Ausland: € 93,60, Jahresabonnement Studenten Inland (gegen Nachweis): € 68,40, Jahresabonnement Studenten Ausland (gegen Nachweis): € 76,80. Zahlung sofort nach Rechnungserhalt. Postbank Stuttgart, IBAN: DE52600100700022706708, BIC: PBNKDEFF

Die Mitglieder der DGPPN, des VBio, der GNP, der DGNC, der GfG, der DGPs, der DPG, des DPTV, des BDP, der GkeV, der DGPT, der DGSL, der DGKJP, der Turm der Sinne gGmbH sowie von Mensa in Deutschland erhalten die Zeitschrift GuG zum gesonderten Mitgliedsbezugspreis.

Anzeigen/Druckunterlagen: Karin Schmidt, Tel.: 06826 5240-315, Fax: 06826 5240-314, E-Mail: schmidt@spektrum.de
Anzeigenpreise: Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 14 vom 1. 11. 2014.

Gesamtherstellung: Vogel Druck und Medienservice GmbH, Höchberg

ISSN 1618-8519



Das neue Gehirn&Geist!

Ab der nächsten Ausgabe erscheint Gehirn&Geist in völlig neuem Look! Doch nicht nur optisch haben wir das Heft rundum überholt – auf Sie warten auch spannende neue Rubriken: Jeden Monat fragen wir einen Wissenschaftler nach seinen Erkenntnissen von morgen. Und ausgewählte Experten fassen ihr Forschungsgebiet in einem Überblicksartikel für Sie zusammen, angefangen mit den zwölf großen Praxisfeldern der Psychologie. Außerdem beleuchtet Teil 1 unserer Serie »Psyche & Ernährung«, wie Darm und Gehirn gemeinsam unser Essverhalten lenken.
Lernen Sie Gehirn&Geist von ganz neuen Seiten kennen!

